

УДК 681.3

Е. С. Абрамов, Д. В. Деревянко, Д. П. Ковалёв

АНАЛИЗ ВЕРОЯТНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ С УЧЁТОМ СЛУЧАЙНЫХ ПАРАМЕТРОВ ИХ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ

В статье излагается способ вероятностной оценки эффективности (пропускной способности, логистических характеристик) структурно-сложной транспортной системы, основанный на сочетании классических алгоритмов с методом полного перебора. Приводится пример, демонстрирующий получение вероятностной оценки эффективности (кратчайшего пути) для фрагмента транспортной системы.

Существует ряд задач решаемых при исследовании транспортных систем (ТС) и их потоков. Классическими задачами в этой области являются определение кратчайшего (наиболее выгодного) пути в ТС и нахождение максимальной величины потока. Большое число задач анализа вариантов организации ТС связано с поиском логистических характеристик их транспортных потоков. Однако решение указанных задач становится возможным при определенных ограничениях ТС и их участков.

В классической постановке задачи определения кратчайшего пути между заданными пунктами ТС предполагается постоянная величина характеристик участков ТС. Если такой характеристикой является длина участков, то алгоритм, основанный на аналитических расчётах, позволяет найти кратчайший путь. Однако, выбор кратчайшего пути в смысле времени перемещения транспортных средств, стоимости и общей эффективности организации транспортного процесса требует разработки специальных методов, позволяющих учесть случайный характер этих величин.

Применение алгоритма Форда-Фалкерсона при определении максимального потока требует, чтобы пропускные способности участков были постоянными (целыми) величинами. В общем случае, пропускная способность участка ТС зависит от длины этого участка ТС, скорости движения транспортных средств по участку и их количества, которое может поместиться на участке ТС. Таким образом, предположение о случайном характере величины пропускной способности ветви ТС входит в противоречие с классической постановкой задачи о нахождении максимального потока в ТС [1].

В виду изложенного можно сделать вывод о том, что классические задачи о нахождении максимального потока и наиболее выгодного пути ТС соответствует частным случаям задачи моделирования транспортных потоков исследуемой ТС, а их решения представляют лишь возможные варианты решений, соответствующие некоторым реализациям алгоритмов для случайно заданных параметров.

В статье предлагается единый подход к исследованию ТС, функционирующих в условиях случайных воздействий, основанный на сочетании аналитических алгоритмов решения классических задач с комбинаторным методом полного перебора вероятностных значений характеристик перемещения единиц транспорта по участкам ТС. Приводится пример определения наиболее эффективного (кратчайшего) пути с учётом вероятностных значений этой величины на участках.

Пример нахождения вероятностных значений эффективного (кратчайшего) пути транспортной системы. Рассматривается типовой вариант организации транспортной системы, который представлен на рисунке 1.

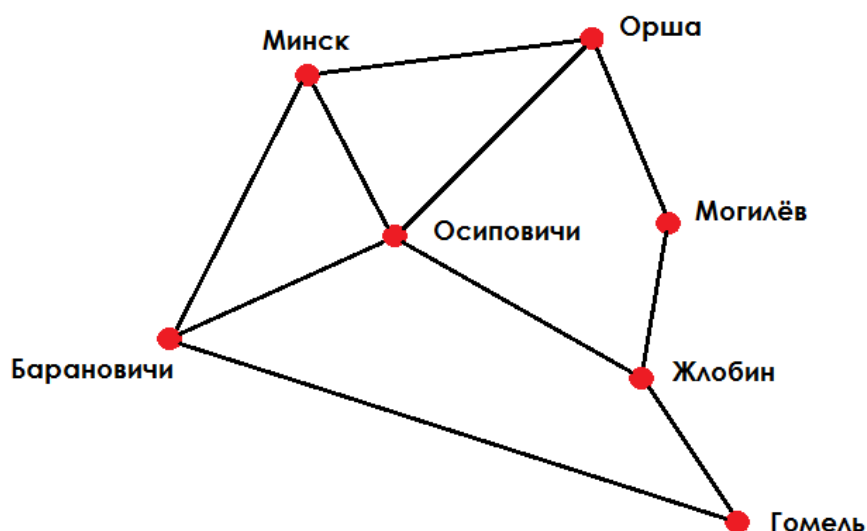


Рисунок 1 – Схема фрагмента транспортной системы

Схема представляют собой упрощённый вариант организации ТС и включает соединённые графические примитивы, обозначающие типовые элементы (дороги, перекрёстки) исследуемых объектов, имеющие вероятностные параметры. С целью нахождения вероятностной оценки эффективного (кратчайшего) пути схем была преобразована в граф (рисунок 2), с выделением элементов графовой модели.

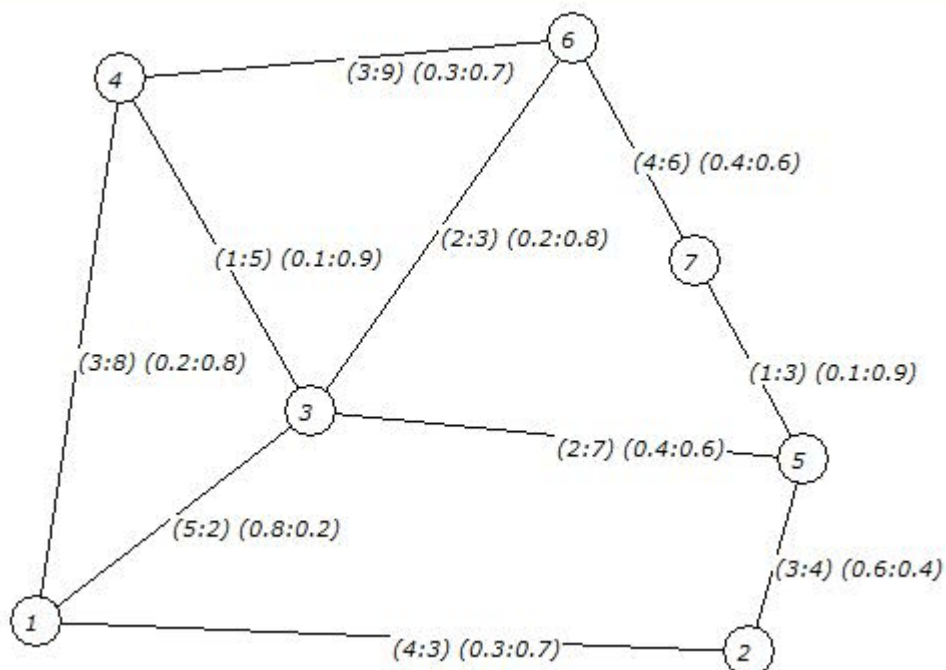


Рисунок 2 – Граф модели фрагмента транспортной системы

Рассматривались два значения, характеризующие эффективность перемещения по участкам ТС, для которых были указаны соответствующие вероятности. Для реализации вероятностного метода получения оценки наиболее эффективного (кратчайшего) были сгенерированы все возможные варианты реализации случайного графа (матрицы смежности p^m , где p – количество значений эффективности перемещения по

участку сети, m – число участков), для каждого из которых была решена частная задача определения эффективного (кратчайшего) пути и вычислена его вероятность. Для примера (рисунок 1) была задана матрица смежности графа 7×7 с двумя возможными состояниями, а именно:

(0:0), (4:3), (5:2), (3:8), (0:0), (0:0), (0:0)
 (0:0), (0:0), (0:0), (0:0), (3:4), (0:0), (0:0)
 (0:0), (0:0), (0:0), (0:0), (2:7), (2:3), (0:0)
 (0:0), (0:0), (1:5), (0:0), (0:0), (3:9), (0:0)
 (0:0), (0:0), (0:0), (0:0), (0:0), (0:0), (1:3)
 (0:0), (0:0), (0:0), (0:0), (0:0), (0:0), (4:6)
 (0:0), (0:0), (0:0), (0:0), (0:0), (0:0), (0:0)

В результате расчёта с использованием реализованного программного обеспечения были получены вероятностные оценки, характеризующие оценку эффективного (кратчайшего) пути ТС (рис. 3).

	A	B	C	D
1	Min path	Path	Probability	Count
2	10	1-2-5-7	0.3445433856	114
3	9	1-2-5-7	0.3362400000	128
4	7	1-3-5-7	0.0720000000	128
5	11	1-2-5-7	0.0464652288	21
6	8	1-2-5-7	0.0415840000	160
7	7	1-2-5-7	0.0386400000	96
8	9	1-3-6-7	0.0350208000	40
9	10	1-3-5-7	0.0331223040	22
10	11	1-3-6-7	0.0100611072	13
11	10	1-4-6-7	0.0096215040	18
12	8	1-3-6-7	0.0091968000	56
13	5	1-3-5-7	0.0080000000	128
14	10	1-3-6-7	0.0075168000	24
15	8	1-3-5-7	0.0037632000	24
16	9	1-4-3-5-7	0.0033408000	24
17	7	1-4-3-5-7	0.0003712000	24
18	10	1-4-3-6-7	0.0002806272	3
19	11	1-4-3-6-7	0.0002322432	1

Рисунок 3 – Результат нахождения оценки эффективного (кратчайшего) пути фрагмента транспортной системы

В таблице, содержащей результаты оценки, Min path – эффективность (длина) пути, Path – номера вершин кратчайшего пути, Probability – вероятность кратчайшего пути, Count – количество совпадений результата.

Алгоритм позволил для двух значений эффективности (длины) участков ТС сформировать вектор состояний эффективности (длины) пути ТС, то есть $\{(S1, S2)\} \rightarrow (S1, \dots, S_n)$, а также оценить вероятности результирующего вектора эффективности (длины) пути.

Программное обеспечение было протестировано. По результатам тестов была выявлена зависимость скорости выполнения алгоритма от числа рёбер (участков ТС). Результаты тестирования представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты тестирования алгоритма поиска вероятностных характеристик эффективности транспортной сети

№	число вершин	число ребёр	состояния	кол-во матриц	время генерации	время поиска	время обработки результатов
1	11	20	2	1048576	00:51:09:8	00:06:05:5	00:00:03:7
2	11	17	2	131072	00:12:37:1	00:01:49:6	00:00:01:3
3	11	16	2	65536	00:06:11:7	00:00:55:5	00:00:00:8
4	11	15	2	32768	00:03:07:4	00:00:32:7	00:00:00:6
5	11	13	2	8192	00:00:48:8	00:00:06:9	00:00:00:4

Как видно из результатов, время выполнения алгоритма экспоненциально зависит от числа ребёр (рисунок 4).

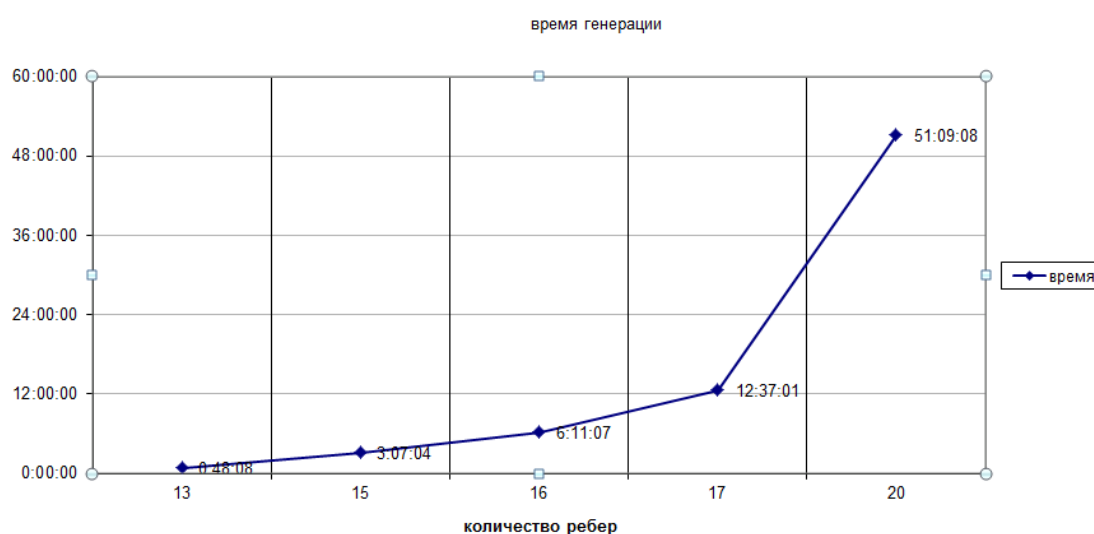


Рисунок 4 – График зависимости времени от числа связей

Практическое применение программного обеспечения позволит спрогнозировать и оценить определения распределения стоимости перемещения и максимального потока транспортной системы.

Представленный в статье подход эффективен при проектировании новых ТС, при построении новых линий транспортных линий, оценке характеристик стоимости, пропускной способности, определении логистических характеристик системы по соответствующим вероятным характеристикам участков ТС. Полученные результаты могут представлять собой, как оценку вероятных характеристик ТС ограниченной размерности, так и быть использованы для реализации метода вероятностно-алгебраического моделирования эффективности (пропускной способности, логистических характеристик) ТС большой размерности [2].

Литература

- 1 Гасников А. В. Введение в математическое моделирование транспортных потоков/ А. В. Гасников. – М.:МЦНМО, 2014. – 330 с.
- 2 Сукач, Е. И. Вероятностно-алгебраическое моделирование сложных систем графовой структуры /Е. И. Сукач; М-во образования РБ, Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2012. – 224 с.

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ФИЗИКИ В ТУРКМЕНСКОЙ И БЕЛОРУССКОЙ ШКОЛЕ

Изучены нормативно-правовые документы, регламентирующие организацию образовательной деятельности в школах Туркменистана и Беларуси. Акцентировано внимание на дидактических и общенаучных принципах, положенных в основу отбора содержания образования и организации учебного процесса, в частности по физике.

В каждом государстве функционирование системы образования регламентируется нормативно-правовой документацией на разных уровнях: государственном, региональном, школьном, предметном, учительском и ученическом. Учитель физики должен быть хорошо знаком с нормативно-правовыми документами и постоянно руководствоваться ими при планировании, проектировании и осуществлении своей профессиональной деятельности на уроках и во внеурочных занятиях. Для автора настоящей работы, родившейся в Туркмении и получающей высшее образование в Беларуси, представляет интерес также сравнение нормативно-правовых документов, регламентирующих образование, технологические и методические приемы, используемые в работе (в частности в преподавании физики) учителями обеих стран.

Цель настоящей работы состоит в изучении нормативно-правовой документации, регламентирующей образовательную деятельность по физике в Туркмении и Беларуси.

В Туркменистане и в Беларуси система образования функционирует в соответствии с законом об образовании и концепциями образования, принятыми в каждой из них [1, 2]. Другие нормативно-правовые документы, регламентирующие образовательный процесс¹ (учебные планы, программы по учебным дисциплинам, учебные пособия для учащихся, инструктивно-методические письма о преподавании отдельных дисциплин, нормы оценивания знаний и умений учащихся и др.), разработаны с учетом требований и принципов, сформулированных в законе об образовании и концепции его.

В соответствии с Указом Президента Туркменистана «О совершенствовании системы образования в Туркменистане», начиная с 2013/2014 учебного года, в стране введено двенадцатилетнее общее среднее образование. Постановлением главы государства утверждена также концепция перехода общеобразовательных школ на двенадцатилетний срок обучения. В соответствии с этим документом дети поступают в школу в шестилетнем возрасте. Начальное образование осуществляется с 1 по 4 классы, базовое среднее образование школьники приобретают в процессе обучения в 5–10 классах. На завершающем этапе учащимся, желающим получить аттестат об общем среднем образовании, предоставляется возможность продолжить обучение в 11–12 классах средней школы с правом выбора интересующего их профиля или – в начальных и средних профессиональных учебных заведениях.

Профильное обучение в средних школах (в том числе, в специализированных, а также школах-интернатах) организуется с углубленным изучением дисциплин в рамках трех направлений:

- естественных наук (химия, биология);
- точных наук (математика, физика);
- гуманитарно-социальных знаний (история, обществоведение, языки).

¹ Так как объем статьи ограничен, перечень соответствующих документов и ссылки на них здесь не приводятся.

При этом в школьную программу вводятся новые предметы – такие как культурное наследие Туркменистана, основы экономики, экология, мировая культура, информационно-коммуникационные и инновационные технологии, моделирование и графика. Увеличено количество часов, отводимых на изучение информатики, иностранных языков, обществоведения, а также на трудовое обучение.

Учебные предметы разделены на группы:

- филологические дисциплины (родной язык и литература, русский язык, иностранные языки);
- точные науки (математика, физика, астрономия, информатика);
- естественные науки (природоведение, биология, химия);
- общественные науки (Священная Рухнама, история Туркменистана, всеобщая история, обществоведение, основы государства и права Туркменистана, география);
- искусства (изобразительное искусство, музыка и пение, культурное наследие);
- технология (труд, черчение);
- здоровье (физкультура, социально-бытовые основы).

В обеих странах серьезное внимание уделяется методической работе учителей, целью которой является полное усвоение педагогами нормативной правовой базы, регламентирующей организацию образовательного процесса, например, по физике в соответствии с требованиями закона об образовании. Эта работа направлена на углубление знаний педагогов по вопросу повышения качества образовательного процесса, который организуется на основе разных современных подходов к проектированию и проведению учебных занятий.

При организации учебного процесса по физике важен системный подход, основанный на учете возрастных особенностей учащихся, четком определении содержания физического образования, соблюдении принципов, положенных в основу построения школьного курса физики. Содержание учебного материала и последовательность изучения основ физики регламентируется в программе как основном государственном документе, обязательном для выполнения. В результате анализа опыта преподавания физики в школах разных стран, с учетом общих дидактических требований и возрастных психофизиологических особенностей детей, определен возраст учеников, с которого предпочтительно начинать изучение физики: в Туркменистане этот предмет изучают с седьмого класса, в Беларуси – с шестого класса.

В организации образовательной деятельности учащихся большое значение имеет отбор учебного материала, который должен строго соответствовать основным принципам дидактики: научности, систематичности, последовательности, доступности, наглядности, обеспечения индивидуального подхода к учащимся в условиях коллективной работы, развивающего обучения, связи теории с практикой [1, 2].

При разработке содержания и структуры курса физики применяются общенаучные, дидактические и частные (относящиеся к определенной учебной дисциплине) методические принципы.

Основные общенаучные принципы, выраженные в виде определенных требований, таковы:

- разработка и построение курса физики должно осуществляться на основе современной физической картина мира;
- курс физики должен строиться на основе взаимосвязи содержания классической и релятивистской физики, сочетания макро- и микрофизического уровней изучения физических явлений и процессов; связи детерминизма и статистических представлений при описании физических явлений;
- в учебном предмете «физика» должны быть представлены все элементы знаний физики-науки (научные факты, понятия, законы, теории, физическая картина мира);

– содержательный и процессуальный компоненты физики как учебного предмета должны быть взаимосвязаны, в каждом из них должна отражаться физика-наука (система знаний и система деятельности);

– цели обучения и содержание курса физики должны соответствовать различным уровням ее изучения в школе (базовому, профильному, углубленному). При этом необходимо учитывать преемственность в обучении, возрастные особенности учащихся, их способности, познавательные интересы и другие аспекты.

Вместе с общенаучными принципами при конструировании курса физики учитываются закономерности процесса обучения, которые выражаются в виде *дидактических принципов* [3]:

– единства образовательных, воспитательных и развивающих задач, их комплексное решение в процессе обучения;

– научности;

– системности;

– систематичности и последовательности;

– межпредметных связей;

– связи теории с практикой, обучения с жизнью;

– политехнизма и профессиональной направленности;

– наглядности;

– доступности;

– индивидуализации и дифференциации;

– мотивации и создания положительного отношения к учению и др.

В курсе физики туркменской и белорусской средней школы выделяется две ступени: 1) 7–10 классы (в Беларуси 6–9 классы); 2) 11–12 классы (в Беларуси 10–11 классы).

На первой ступени учащиеся осваивают общеобразовательный базовый курс физики (обучение осуществляется только на базовом уровне). В методологическом отношении это целостный курс. В ходе его освоения формируется система физических знаний, практических и экспериментальных умений и обеспечивается усвоение знаний о процессе и методах научного познания. Вместе с этим базовый курс направлен на развитие мышления и творческих способностей учащихся, на формирование умений применять знания в повседневной жизни и решать практические задачи. У учащихся формируются представления о широком использовании физических явлений в практике, в конкретных технических установках. Этим обеспечиваются условия и возможность для понимания значения физики в развитии современных технологий, в защите окружающей среды, для объяснения разнообразных природных явлений.

Организации учебного процесса по физике на базовом уровне характерно широкое использование объяснительно-иллюстративных методов обучения, демонстрационного и лабораторного эксперимента, наблюдений. В процессе изучения базового курса физики формируются общие учебные умения, осваиваются способы познавательной деятельности и общие операции умственной деятельности (анализ, синтез, обобщение, сравнение и др.).

На второй ступени обучения осуществляется изучение физики на повышенном и углубленном уровнях. Курс физики на этом этапе ее изучения построен на тех же идеях и принципах, что и базовый, но значительно расширен и углублен по сравнению с ним. В первую очередь это относится к обучению учащихся применению знаний, формированию практических и экспериментальных умений (решение задач разных типов, выполнение фронтальных лабораторных работ, работ физического практикума, экспериментальных исследований, проведение тематических и обзорных экскурсий и др.). Такие формы обучения и виды деятельности должны быть использованы приблизительно в течение 50% учебного времени, что значительно превосходит соответствующий норматив при изучении базового курса физики. В таких условиях можно совершенствовать

знания, формировать умения, применять их на творческом уровне, понимать значение физики в решении технико-экономических проблем разных отраслей народного хозяйства и др. [3].

В средних школах Туркменистана и Беларуси физика изучается по сходным программам. При этом абсолютное большинство требований, регламентирующих организацию образовательного процесса по предмету, рекомендуемые методики и технологии, в соответствии с которыми реализуется образовательная деятельность в учреждениях образования, одинаково в нормативных документах министерства образования обеих стран. При этом и у педагогов, и у учащихся имеется возможность для проявления в деятельности индивидуальных особенностей и учета приоритетов.

Таким образом, при выполнении настоящего исследования изучены нормативно-правовые документы, регламентирующие образовательный процесс (в частности по физике) в средних школах Туркменистана и Беларуси. Автор имеет намерение использовать эти сведения при разработке методической документации, предназначенной для организации учебной работы по физике на уровне «учитель – учащиеся»: технологических карт образовательной деятельности в первый и последующие годы изучения физики, поурочного тематического планирования, планов-конспектов уроков и внеурочных мероприятий по физике разного типа.

Литература

1 Закон Туркменистана об образовании от 04.05.2013 г. [Электронный ресурс] www.turkmenistan.gov.tm/?id=4030.

2 Закон Республики Беларусь об образовании от 19 марта 2002 г. № 95-З с изменениями и дополнениями, внесенными Законом Республики Беларусь от 4 августа 2004 г. № 311-З – Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2002 г., N 37, 2/844; 2004 г., № 123, 2/1060. [Электронный ресурс] www.mahnovichi-school.guo.by/e/84291-zakon-respubliki-belarus-ob-ob. – 17.02.2014.

2 Кульбицкий, Д.И. Методика обучения физике в средней школе: учебное пособие / Д. И. Кульбицкий. – Минск: ИВЦ Минфина, 2007. – 220 с.

УДК 004.7

С. В. Балычев, Н. Б. Осипенко

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ЗАГРУЗКИ ВОПРОСОВ НА САЙТ ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО ТЕСТИРОВАНИЯ

В статье описываются некоторые особенности процесса загрузки вопросов на сайт для дистанционного тестирования, используемый при подготовке школьников к ЦТ. В системе реализована также массовая загрузка пользователей на сайт системы. Задания для системы тестирования разрабатывают преподаватели ГГУ им. Ф. Скорины. Для разработки среды тестирования использовался движатель сайта Moodle.

На базе сайта ГГУ им. Ф. Скорины создана автоматизированная система дистанционного тестирования, используемая при подготовке школьников к ЦТ. В ней решены задачи создания: необходимых условий для работы системы; базы учеников (логин, пароль); базы вопросов и ответов. Все участники тестирования обучены пользованию системой, им выданы личные логин и пароль. Разработанный компонент базируется на системе Moodle [1], которая является одной из самых удачных для решения подобных задач. Оцениваются вопросы по системе, которую разрабатывает администратор сайта или

составитель вопросов. В системе предусмотрены права администратора и пользователя.

Для автоматизации процесса загрузки вопросов на сайт было разработано руководство, по которому редактор сайта «доводит до ума» список вопросов с вариантами ответов. После всех проведенных работ можно загружать одновременно 20, а то и 100 вопросов.

Используемый формат облегчает обработку вопросов для сайта. В редакторе Notepad++ путем замены и добавления определенных символов и параметров создаются вопросы в формате GIFT. Вид списка вопросов в формате GIFT показан на рисунке 1. В таком виде вопросы добавляются на сайт и на конечном этапе преобразовываются в формат MoodleXML. В данном формате проще убрать штрафы за неправильные ответы, которые активируются при загрузке вопросов, так же убирается нумерация вариантов ответа в вопросах. Это и является конечным этапом загрузки вопросов. После чего вопросы добавляются в банк вопросов, фрагмент которого приведен на рисунке 2. Из этого банка вопросов составляется непосредственно сам тест, упорядочиваются вопросы, расставляются баллы для вопросов (рисунок 3).

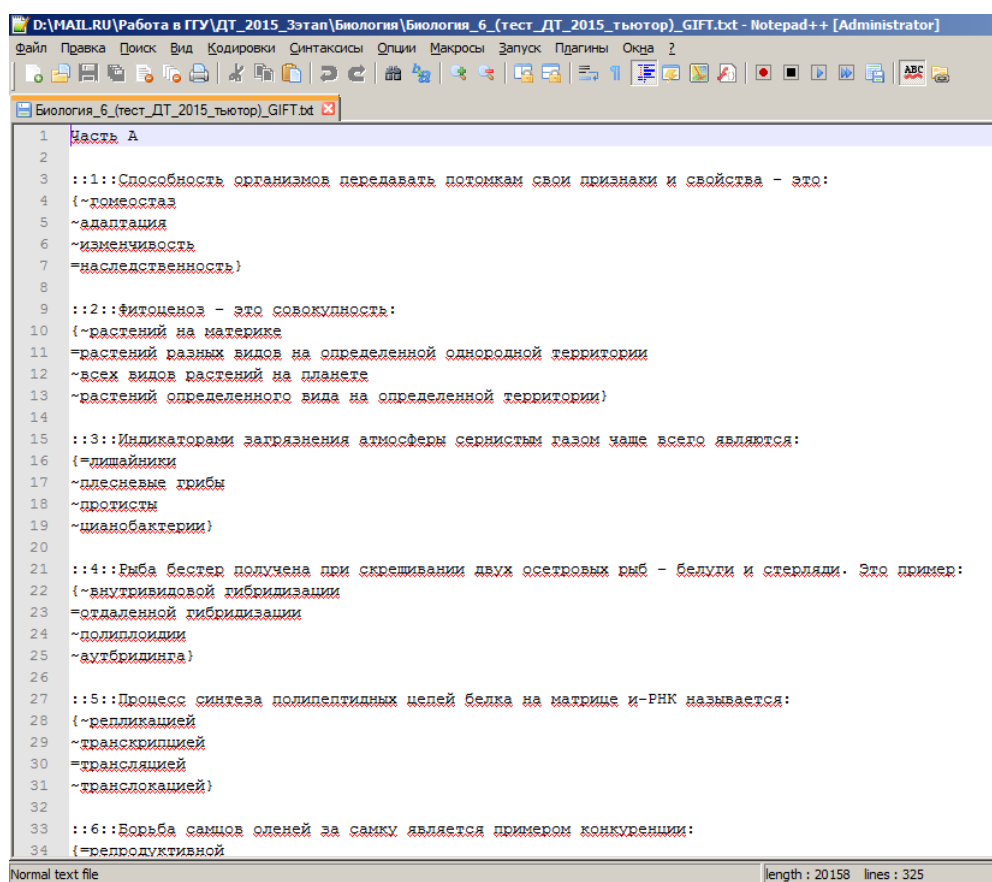


Рисунок 1 – Вид списка вопросов в формате GIFT

Система дистанционного обучения Moodle является одной из самых популярных систем в этой области. Она обеспечивает большой набор вариантов построения образовательных курсов, разнообразные виды доступа к ним и способы контроля знаний. Построение образовательных курсов на основе Wiki предоставляет возможность каждому участнику внести вклад в образовательный процесс. Данный модуль позволяет увеличить интерактивность общения между преподавателями и студентами.

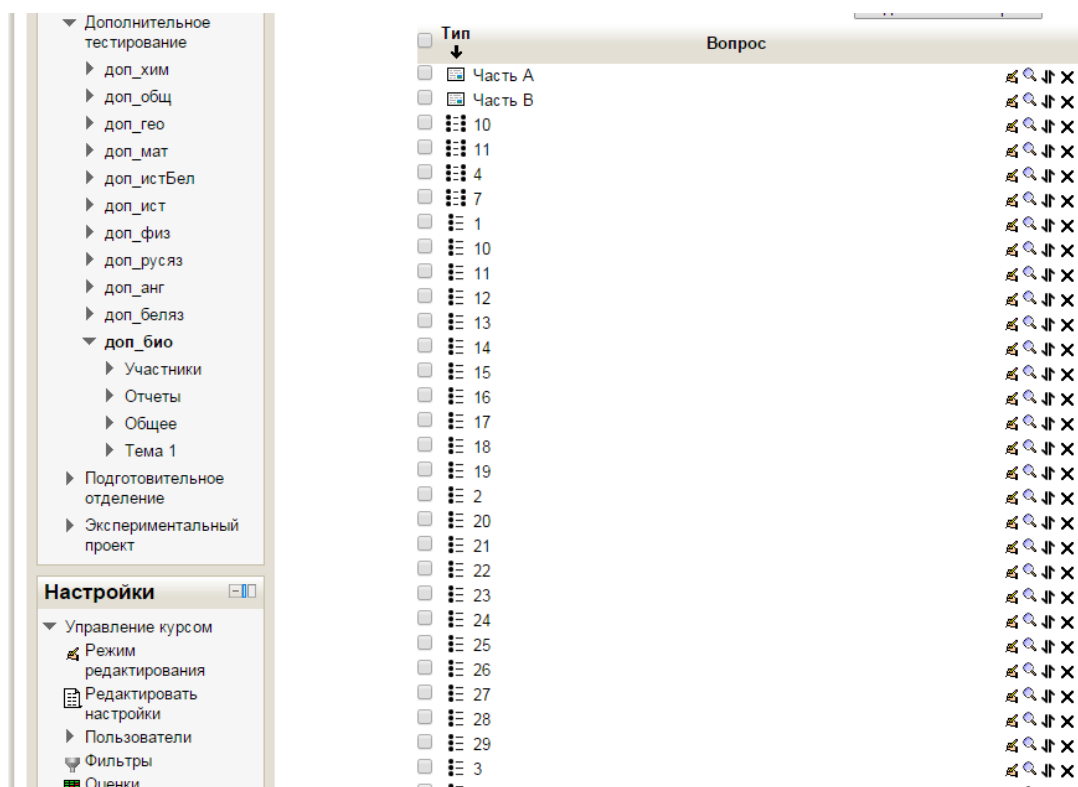


Рисунок 2 – Вид банка вопросов

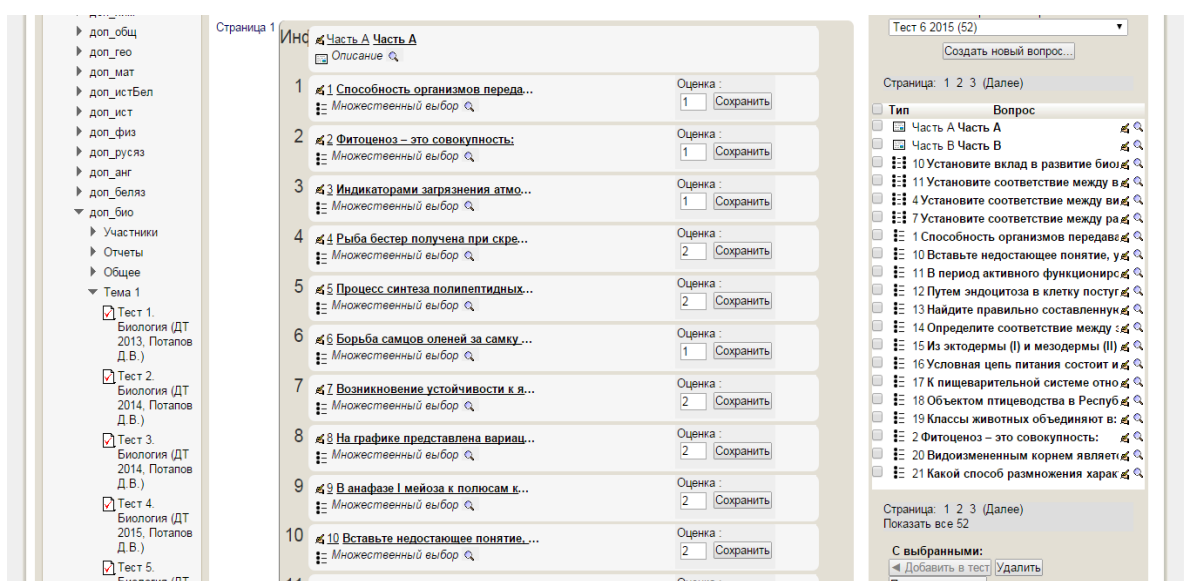


Рисунок 3 – Составление теста, расстановка баллов за вопросы.

Литература

1 Мясников, С. А. Электронный учебник по Moodle / Мясников С. А. Система дистанционного обучения MOODLE. – Харьков, 2008. – 232 с.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ТЕСТИРОВАНИЯ ЗНАНИЙ УЧАЩИХСЯ ДЛЯ СДАЧИ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ТЕСТИРОВАНИЯ

В статье описывается разработанная автоматизированная система тестирования для дистанционной подготовки школьников к централизованному тестированию. В системе предусмотрены права администратора и пользователя. Роли пользователей на сайте и их возможности приведены на диаграммах деятельности для пользователей «Администратор» и «Студент», показаны соответствующие действия и переходы.

При создании автоматизированной системы тестирования решены задачи создания: необходимых условий для работы системы; базы учеников (логин, пароль); базы вопросов и ответов. Все участники тестирования обучены пользованию системой, им выданы личные логин и пароль. Система позволяет дать время на выполнение задания и открывать тестирование на конкретный диапазон времени. Разработанная система базируется на системе Moodle [1], которая позволяет создавать базу данных с вопросами, ограничивать тестирование учеников по времени, перемешивать порядок вопросов и ответов, что позволяет усложнить запоминание порядка вопросов/ответов и устранить списывание. Разработанные тесты ориентированы на одиннадцатиклассников, которым предстоит сдавать централизованное тестирование. Оцениваются вопросы по системе, которую разрабатывает администратор сайта или составитель вопросов. В системе предусмотрены права администратора и пользователя.

Теперь немного о ролях пользователей на сайте и их возможностях.

Диаграмма деятельности для пользователя «Администратор» приведена на рисунке 1. В соответствии с диаграммой состояний пользователю доступны переходы в состояния «Управление курсом» и «Просмотр курса». В состоянии «Просмотр курса» можно перейти к просмотру данных курса и непосредственно к просмотру страниц (элементов курса). В состоянии «Просмотр данных курса» пользователю предоставляется возможность выбрать из списка доступных вариантов ту совокупность информации о страницах и удобный для неё вид. Поэтому возможны переходы в состояния просмотра списков: самых посещаемых страниц; одиноких страниц; новых страниц; необходимых страниц; часто изменяемых страниц; обновленных страниц; а также просмотр структуры страниц. В каждом из этих состояний формируется список страниц и предоставляется возможность перехода к просмотру каждой страницы в отдельности.

Диаграмма деятельности для пользователя «Студент» показана на рисунке 2. Совокупность действий и переходов в состоянии «Просмотр данных курса» аналогична действиям пользователя «Администратор». В качестве основных последовательностей действий можно выделить две: «Управление курсом» и «Просмотр курса». Для пользователя «Администратор» доступны обе последовательности действий, для пользователя «Студент» только последовательность «Просмотр курса». На диаграмме последовательности, отображающей управление курсом, можно видеть, что взаимодействие пользователя осуществляется с двумя объектами Редактор курса и Менеджер курса.

На рисунке 3 представлен общий вид сайта тестирования, справа показана обратная связь с администратором сайта для преподавателей и учащихся, у которых возникают какие-либо вопросы по самой системе.

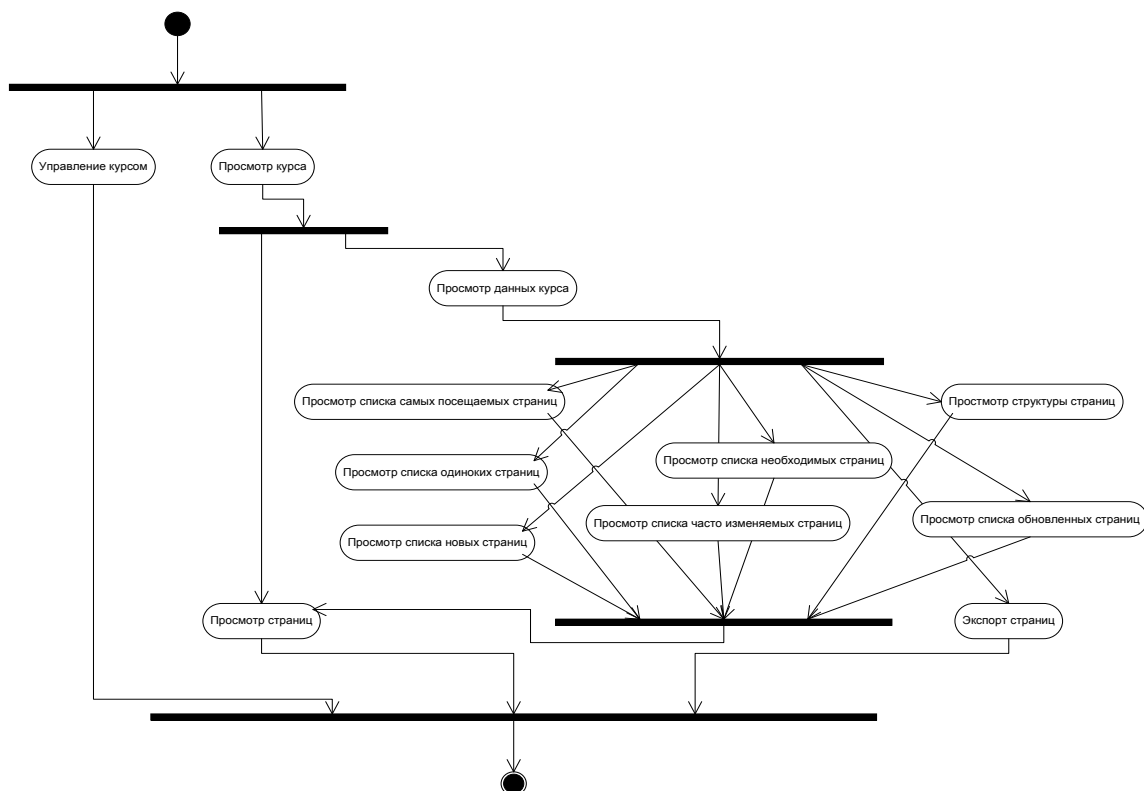


Рисунок 1 – Диаграмма деятельности пользователя «Администратор»

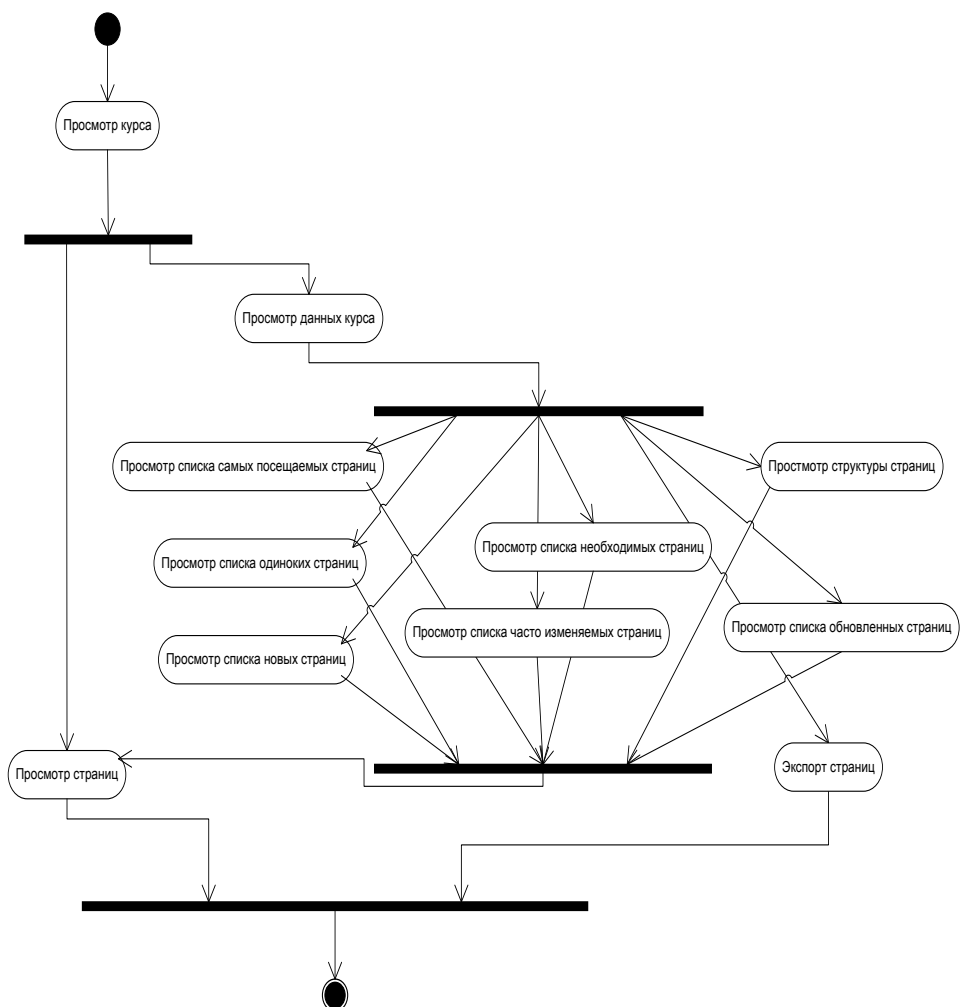


Рисунок 2 – Диаграмма деятельности пользователя «Студент»

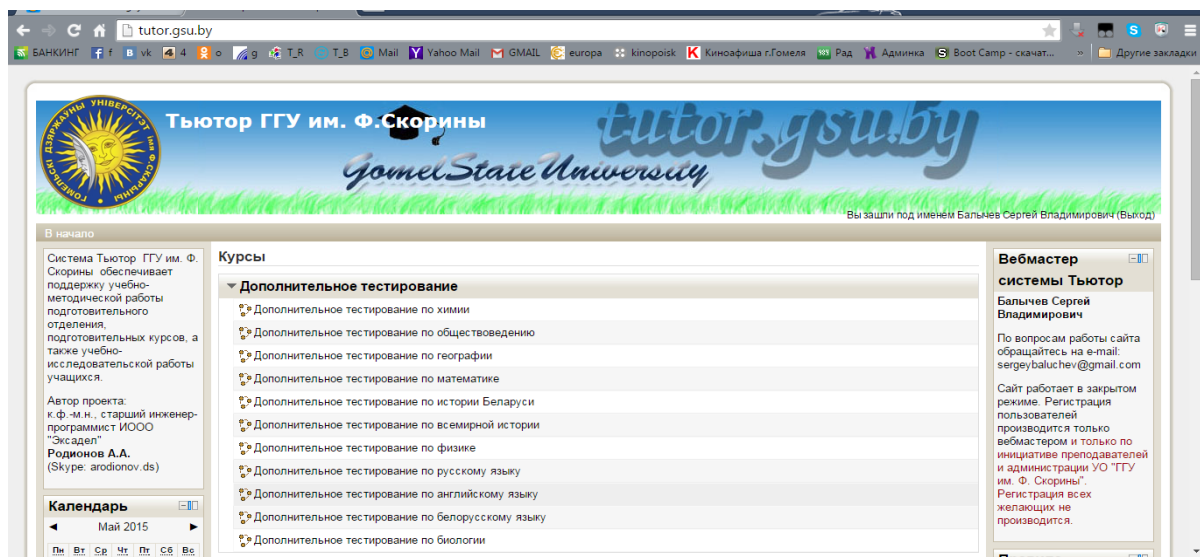


Рисунок 3 – Общий вид сайта тестирования

В начале учебного года создается база данных пользователей на каждый предмет, для того, чтобы можно было раздавать всем желающим их логины и пароли. На рисунке 4 представлен образец списка пользователей в таком виде, в котором он загружается на сайт.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	username	password	firstname	lastname	email	city	maildisplay	course1	
2	ang_1	8498	доп.теста по англ. яз. 1	Пользователь	ang_1@dot.gsu.by	Гомель		0 доп_англ	
3	ang_2	2470	доп.теста по англ. яз. 2	Пользователь	ang_2@dot.gsu.by	Гомель		0 доп_англ	
4	ang_3	2363	доп.теста по англ. яз. 3	Пользователь	ang_3@dot.gsu.by	Гомель		0 доп_англ	
5	ang_4	7196	доп.теста по англ. яз. 4	Пользователь	ang_4@dot.gsu.by	Гомель		0 доп_англ	
6	ang_5	6729	доп.теста по англ. яз. 5	Пользователь	ang_5@dot.gsu.by	Гомель		0 доп_англ	
7	ang_6	9852	доп.теста по англ. яз. 6	Пользователь	ang_6@dot.gsu.by	Гомель		0 доп_англ	
8	ang_7	4699	доп.теста по англ. яз. 7	Пользователь	ang_7@dot.gsu.by	Гомель		0 доп_англ	
9	ang_8	5411	доп.теста по англ. яз. 8	Пользователь	ang_8@dot.gsu.by	Гомель		0 доп_англ	
10	ang_9	5480	доп.теста по англ. яз. 9	Пользователь	ang_9@dot.gsu.by	Гомель		0 доп_англ	
11	ang_10	8182	доп.теста по англ. яз. 10	Пользователь	ang_10@dot.gsu.by	Гомель		0 доп_англ	
12	ang_11	3270	доп.теста по англ. яз. 11	Пользователь	ang_11@dot.gsu.by	Гомель		0 доп_англ	
13	ang_12	8328	доп.теста по англ. яз. 12	Пользователь	ang_12@dot.gsu.by	Гомель		0 доп_англ	
14	ang_13	7243	доп.теста по англ. яз. 13	Пользователь	ang_13@dot.gsu.by	Гомель		0 доп_англ	
15	ang_14	2343	доп.теста по англ. яз. 14	Пользователь	ang_14@dot.gsu.by	Гомель		0 доп_англ	
16	ang_15	7898	доп.теста по англ. яз. 15	Пользователь	ang_15@dot.gsu.by	Гомель		0 доп_англ	
17	ang_16	3912	доп.теста по англ. яз. 16	Пользователь	ang_16@dot.gsu.by	Гомель		0 доп_англ	
18	ang_17	7672	доп.теста по англ. яз. 17	Пользователь	ang_17@dot.gsu.by	Гомель		0 доп_англ	
19	ang_18	7450	доп.теста по англ. яз. 18	Пользователь	ang_18@dot.gsu.by	Гомель		0 доп_англ	
20	ang_19	7610	доп.теста по англ. яз. 19	Пользователь	ang_19@dot.gsu.by	Гомель		0 доп_англ	
21	ang_20	7652	доп.теста по англ. яз. 20	Пользователь	ang_20@dot.gsu.by	Гомель		0 доп_англ	
22	ang_21	1559	доп.теста по англ. яз. 21	Пользователь	ang_21@dot.gsu.by	Гомель		0 доп_англ	
23	ang_22	2338	доп.теста по англ. яз. 22	Пользователь	ang_22@dot.gsu.by	Гомель		0 доп_англ	
24	ang_23	8281	доп.теста по англ. яз. 23	Пользователь	ang_23@dot.gsu.by	Гомель		0 доп_англ	
25	ang_24	2330	доп.теста по англ. яз. 24	Пользователь	ang_24@dot.gsu.by	Гомель		0 доп_англ	
26	ang_25	9695	доп.теста по англ. яз. 25	Пользователь	ang_25@dot.gsu.by	Гомель		0 доп_англ	
27	ang_26	1188	доп.теста по англ. яз. 26	Пользователь	ang_26@dot.gsu.by	Гомель		0 доп_англ	
28	ang_27	1747	доп.теста по англ. яз. 27	Пользователь	ang_27@dot.gsu.by	Гомель		0 доп_англ	
29	ang_28	7268	доп.теста по англ. яз. 28	Пользователь	ang_28@dot.gsu.by	Гомель		0 доп_англ	
30	ang_29	1852	доп.теста по англ. яз. 29	Пользователь	ang_29@dot.gsu.by	Гомель		0 доп_англ	

Рисунок 4 – Вид списка для загрузки на сайт

На рисунке 5 представлен образец списка для разрезания и раздачи учащимся. Список основан на генерации данных из вкладки «список» этого же документа. Пример кода ячейки с логином пользователя выглядит следующим образом: =ТРАНСП(список!B4:D4).

Для загрузки вопросов на сайт тестирования используется массовая загрузка в формате GIFT. Преподаватели составляют список вопросов в соответствии с разработанной инструкцией. Ниже на рисунке 6 представлен образец вопросов, которые создают преподаватели.

	A	B	C	D
1	(Вариант для разрезания и раздачи учащимся)			
2	ФИО:	Пользователь доп. теста по бел. яз.	ФИО:	Пользователь доп. теста по бел. яз. 16
3	Логин:	bel_1	Логин:	bel_16
4	Пароль:	3292	Пароль:	4625
5	Сайт:	tutor.gsu.by	Сайт:	tutor.gsu.by
6	ФИО:	Пользователь доп. теста по бел. яз.	ФИО:	Пользователь доп. теста по бел. яз. 17
7	Логин:	bel_2	Логин:	bel_17
8	Пароль:	1887	Пароль:	9519
9	Сайт:	tutor.gsu.by	Сайт:	tutor.gsu.by
10	ФИО:	Пользователь доп. теста по бел. яз.	ФИО:	Пользователь доп. теста по бел. яз. 18
11	Логин:	bel_3	Логин:	bel_18
12	Пароль:	9710	Пароль:	2908
13	Сайт:	tutor.gsu.by	Сайт:	tutor.gsu.by
14	ФИО:	Пользователь доп. теста по бел. яз.	ФИО:	Пользователь доп. теста по бел. яз. 19
15	Логин:	bel_4	Логин:	bel_19
16	Пароль:	8545	Пароль:	9614
17	Сайт:	tutor.gsu.by	Сайт:	tutor.gsu.by
18	ФИО:	Пользователь доп. теста по бел. яз.	ФИО:	Пользователь доп. теста по бел. яз. 20
19	Логин:	bel_5	Логин:	bel_20
20	Пароль:	9068	Пароль:	9404
21	Сайт:	tutor.gsu.by	Сайт:	tutor.gsu.by
22	ФИО:	Пользователь доп. теста по бел. яз.	ФИО:	Пользователь доп. теста по бел. яз. 21
23	Логин:	bel_6	Логин:	bel_21
24	Пароль:	1551	Пароль:	8381
25	Сайт:	tutor.gsu.by	Сайт:	tutor.gsu.by
26	ФИО:	Пользователь доп. теста по бел. яз.	ФИО:	Пользователь доп. теста по бел. яз. 22
27	Логин:	bel_7	Логин:	bel_22
28	Пароль:	4191	Пароль:	6778
29	Сайт:	tutor.gsu.by	Сайт:	tutor.gsu.by
30	ФИО:	Пользователь доп. теста по бел. яз.	ФИО:	Пользователь доп. теста по бел. яз. 23
31	Логин:	bel_8	Логин:	bel_23
32	Пароль:	7555	Пароль:	3624

Рисунок 5 – Вид списка для разрезания и раздачи учащимся

Часть А

- 1::1::Способность организмов передавать потомкам свои признаки и свойства – это:
 ~гомеостаз
 ~адаптация
 ~изменчивость
 =наследственность
- 1::2::Фитоценоз – это совокупность:
 ~растений на материке
 ~растений разных видов на определенной однородной территории
 ~всех видов растений на планете
 ~растений определенного вида на определенной территории
- 1::3::Индикаторами загрязнения атмосферы сернистым газом чаще всего являются:
 =лишайники
 ~плесневые грибы
 ~протисты
 ~цианобактерии
- 2::4::Рыба бестер получена при скрещивании двух осетровых рыб – белуги и стерляди.
 Это пример:
 ~внутривидовой гибридизации
 ~отдаленной гибридизации
 ~полиплоидии
 ~аутбридинга

Рисунок 6 – Вид списка вопросов от преподавателей

Данная система позволяет эффективно проверять абитуриентов на знание того или иного материала за счет автоматизации процесса. Система показывает учащемуся, насколько он готов к тому или иному предмету. А после сдачи теста можно посмотреть, какие ошибки и где допустил абитуриент.

Литература

1 Мясников, С. А. Электронный учебник по Moodle / Мясников С. А. Система дистанционного обучения MOODLE. – Харьков, 2008. – 232 с.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ ФИЗИЧЕСКИХ ОЛИМПИАД

Статья посвящена организации и методике проведения экспериментальных задач во время проведения физической олимпиады. В работе рассматриваются типы задач, имеющие определенный уровень сложности. Приводятся основные правила оформления экспериментальных задач, а также соответствующая методика проведения физического эксперимента.

Измерения, которые будет проводить экспериментатор, можно разделить на две группы: предварительные и контрольные. Предварительные измерения нужны для того, чтобы выяснить, имеются ли непредсказуемые и неустраняемые отклонения измеряемой величины от одного-единственного значения, и оценить величины этих случайных отклонений. Кроме того, предварительные измерения позволяют оценить среднее значение измеряемой величины и «прикинуть» количество необходимых измерений для получения максимально возможной точности с данными приборами. Предварительные измерения и их анализ дают информацию для уточнения плана действий и правильного распределения времени (ограниченного обычно 2 часами) на одну экспериментальную работу. Если по составленному экспериментатором плану предполагается провести много измерений, то следует заготовить таблицу для внесения в неё экспериментальных значений. Столбцы таблицы предусмотрены для значений измеряемых величин и для погрешностей этих же величин.

Отчёт должен начинаться заголовком и развёрнутой формулировкой поставленной задачи. Затем следует список предоставленного экспериментального оборудования. Обычно запрещается использовать какие-либо предметы и приборы, не указанные в списке. Однако сам экспериментатор, стол, стул, расположенные рядом стены находятся в аудитории, а тетрадь с листами в клеточку внутри, авторучка, карандаш или линейка (уголок) приносятся экспериментатором с собой и по умолчанию тоже входят в состав оборудования, разрешённого к использованию.

Далее следует краткое теоретическое рассмотрение физического явления, в котором играют роль физические величины, подлежащие измерениям. На основе теоретического рассмотрения предлагается метод измерений или описывается последовательность операций, которые нужно выполнить, чтобы найти ответ на поставленный вопрос. В частности, могут быть приведены формулы для вычисления величин, которые нельзя получить прямыми измерениями. Следует также подробно описать используемые приёмы, предназначенные для уменьшения возможных ошибок и увеличения точности измерений. В частности, если проводится много измерений для нахождения среднего значения, очень полезно указать, каким способом оценено число измерений, которые необходимо провести для получения заданной точности.

Возможно, что для нахождения ответа на поставленный вопрос требуется использовать графическое представление каких-либо зависимостей. В этом случае следует рационально использовать выданную миллиметровую бумагу. На координатных осях обязательно следует указать размерности физических величин, нанести метки, соответствующие делениям шкалы. Масштабы по осям нужно выбрать так, чтобы график занимал по возможности большую площадь на листе бумаги. Экспериментальные результаты, нанесённые в виде меток на миллиметровую бумагу, должны снабжаться указателями погрешностей (кресты ошибок).

Если величины, откладываемые по осям, связаны степенной зависимостью, то по осям графика желательно откладывать значения физических величин в такой форме

(с такими показателями степеней), чтобы получившийся график был прямой линией. На графике можно помещать комментарии, которые поясняют смысл нарисованного.

В конце отчёта обычно приводятся «выводы». Если требовалось найти значение какой-либо величины, следует указать её измеренное (вычисленное) значение и указать погрешности. Если просили установить какую-то зависимость одной величины от другой, следует привести график и (если это возможно) формулу, которая связывает указанные величины.

Если нужно было установить содержимое «чёрного ящика», следует привести разгаданную схему и параметры деталей, находившихся внутри «чёрного ящика», которые предлагалось найти. Можно дополнительно указать, что при измерениях применялось только разрешённое к использованию оборудование.

Скатывающиеся шарики

Стальной шарик отпускают без начальной скорости на поверхности стального наклонного жёлоба, и он скатывается по жёлобу с некоторой высоты. Задание: определите зависимость приобретаемой центром шарика скорости от высоты, с которой он скатывается. Считать $g = 9,81 \text{ м/с}^2$. Оборудование: стальные шарики 10–2 мм (3 шт), штатив с креплениями, прямой жёлоб 1 м, насадка на жёлоб, искривляющая траекторию движения шарика, картонная коробка (ловушка для шариков), листы белой бумаги (3 шт), лист копировальной бумаги, линейка с миллиметровыми делениями 40 см.

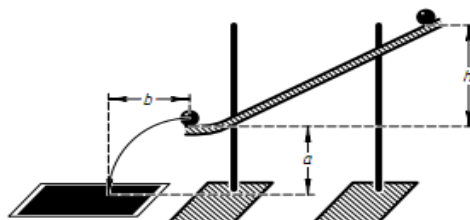


Рисунок 1 – Скатывающиеся шарики

Решение. Жёлоб крепится на штативе в наклонном положении. К жёлобу присоединяется «кривой» участок. Наклон жёлоба выбирается таким, чтобы касательная, проведенная к жёлобу в конце изогнутого участка, принимала горизонтальное положение. Этот конец изогнутого участка жёлоба располагается на некоторой высоте над столом (рисунок 1). Шарики отпускаются в разных местах наклонного участка жёлоба без начальной скорости. Оторвавшись от жёлоба, шарик пролетает перед ударом о стол некоторое расстояние по горизонтали. Места падения шариков фиксируются на листах белой бумаги с помощью расположенного сверху листа копировальной бумаги. Для каждой высоты проводится несколько «пусков» шарика. Результаты (длины полётов по горизонтали) усредняются. Скорость, приобретённая центром шарика при скатывании с высоты h , меньше величины $\sqrt{2gh}$. Это связано с тем, что шарик движется не поступательно, а катится, то есть у него кинетическая энергия связана и с поступательным, и с вращательным движением.

Взвешивание – 1

Задание: измерьте массу выданного вам предмета.

Оборудование: динамометр 0–4 Н, прочная тонкая капроновая нить длиной 1 м, миллиметровая бумага, штатив с кронштейнами. Масса предмета больше 1 кг. Можно, например, выдать пластиковую бутылку с насыпанным в неё песком.

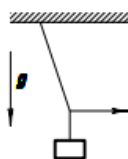


Рисунок 2 – Груз на нити (взвешивание – 1)

Решение. Следует прикрепить предмет примерно к середине нити. Один конец нити закрепить на штативе, а за свободный конец нити, сделав на нём предварительно петельку, тянуть с помощью динамометра горизонтально. При этом предмет не касается стола, а висит рядом с ним. Участок нити, соединяющей динамометр и предмет, должен располагаться параллельно столу, то есть горизонтально (рисунок 2). С помощью миллиметровой бумаги можно измерить тангенс угла α , который составляет наклонный участок нити с вертикалью. Если динамометр показывает значение силы F , то масса предмета равна: $M = (F/g) \operatorname{tg} \alpha$

Взвешивание – 2

Задание: измерьте массу выданного вам предмета.

Оборудование: динамометр 0–4 Н, лёгкая тонкая капроновая нить длиной 2 м, миллиметровая бумага, два штатива с кронштейнами.

Масса предмета меньше 5 г. Можно, например, выдать металлическую скрепку или колпачок от шариковой ручки.

Решение. Один конец нити нужно закрепить на одном штативе, а за свободный конец нити, сделав на нём предварительно петельку, тянуть с помощью динамометра горизонтально. Динамометр закрепляется на втором штативе. Следует расположить нить по возможности ближе к поверхности стола, чтобы с помощью миллиметровой бумаги можно было проверить её «горизонтальность» и измерять расстояние от нити до поверхности стола. Затем предмет помещается на середину нити. При этом предмет не касается стола, а висит над ним. Нить провисла. С помощью миллиметровой бумаги можно измерить тангенс угла α , который теперь составляют участки нити с горизонталью (рисунок 3). Если динамометр показывает значение силы F , то масса предмета равна: $M = 2(F/g) \operatorname{tg} \alpha$.

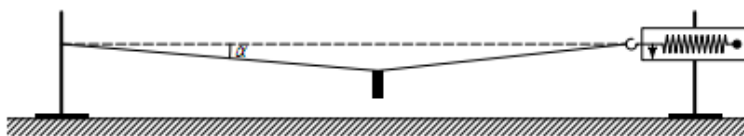


Рисунок 3 – Груз на нити (взвешивание – 2)

Взвешивание–3

Задание: найдите отношение масс монеты и тетрадного (двойного) листка бумаги.

Оборудование: монета 1 коп или 2 коп, имеющая массу в граммах, примерно соответствующую своему номиналу в копейках 1. Двойной лист из школьной тетради «в клеточку», карандаш или авторучка с цилиндрическим корпусом.

Решение. Лист бумаги при проведении эксперимента будет одновременно служить и рычагом и измерительной линейкой. Из двойного листа складывают, обеспечивая ему жёсткость, конструкцию, имеющую в поперечном сечении форму «швеллера». Желательно, чтобы этот швеллер имел по возможности большую длину, то есть самый «выгодный» способ сложения — это такой, при котором длина конструкции будет равна длине диагонали двойного листа. Швеллер уравнивают на круглом корпусе карандаша, лежащего на столе. Для нахождения положения равновесия швеллера в горизонтальном положении карандаш можно плавно «перекачивать» пальцем. Место контакта бумажного швеллера и карандаша отмечается. Первая отметка позволяет определить горизонтальную координату центра масс листа бумаги, сложенного швеллером. Затем на одном из концов швеллера закрепляется монета, и снова ищется положение карандаша, при котором швеллер вместе с монетой будет находиться в горизонтальном положении в равновесии. И в этом случае отмечается место контакта карандаша и бумаги.

Для получения второго результата можно перенести монету на другой конец швеллера и проделать такую же операцию по уравниванию бумаги в горизонтальном положении. После получения отметок, соответствующих координатам расположения на оси швеллера центра масс (листа бумаги вместе с монетой), лист бумаги можно развернуть и «по клеточкам» (с использованием теоремы Пифагора) измерить расстояния от мест контакта до места расположения центра монеты. Плечи рычагов на бумаге измеряются с хорошей точностью. При длине плеч около 100–50 мм ошибка в 1 мм при определении положений центра масс даёт точность не хуже 2 % (рисунок 3).

Диаметр иглы

Найдите внутренние диаметры отверстий игл от шприца и установите зависимость расхода воды (мл/с) через каждую иглолку от разницы давлений на входе в отверстие и выходе из отверстия. Оборудование: штатив с креплениями, шприц 50 мл с двумя иглами с разными диаметрами и с разными длинами, два отрезка по 1,5 м каждый пластиковой трубки с диаметром внутреннего отверстия 2–3 мм, тройник, зажимы для трубок, сосуды для воды, нить 1 м, гирька 10 г, миллиметровая бумага.

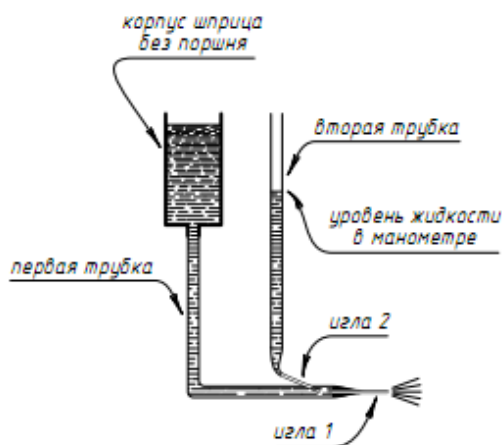


Рисунок 4

Решение: из нити и грузика изготавливается «секундный» маятник – он будет использоваться для измерения времени. Собирается установка, в которой одна трубка используется для переливания воды, а вторая трубка используется в качестве манометра. Иголки по очереди присоединяются к одному из выходов тройника, а к двум другим выходам присоединяются трубки. К верхнему отверстию одной из трубок присоединяется штуцер шприца. Вторая трубка располагается так, чтобы её открытый конец был на уровне или немного выше шприца (рисунок 4).

Шприц закрепляется на штативе на заданной высоте и заполняется водой. Затем открывается зажим, и вода перетекает из шприца в нижний сосуд. По разности высоты воды в трубке (манометре) и высоты места подключения этой трубки к тройнику вычисляется давление на входном отверстии иглы. По времени перетекания через иглу определённого объёма воды можно вычислить диаметр внутреннего отверстия иглы.

Чтобы уменьшить погрешность измерения, нужно после заполнения шприца водой установить его в наклонное положение и по мере вытекания воды наклонять шприц так, чтобы уровень воды в нём находился на одной и той же высоте h_1 и одновременно место подключения к шприцу трубки тоже находилось на одной и той же (другой) высоте h_2 .

ЭКСПРЕСС-ДИАГНОСТИКА УРОВНЯ СОГЛАСОВАННОСТИ ПАРТНЕРОВ

В работе описана идея алгоритма определения совместимости партнеров в семье или трудовом коллективе, опирающаяся на известный алгоритм квадрата Пифагора по выявлению потенциально имеющихся у человека способностей; а также схема экспресс-диагностики вычисления критериев совместимости для шести выделенных уровней согласованности. С помощью специального программного комплекса проведена экспресс-диагностика уровня согласованности партнеров, проживших разное количество лет в браке. Верификация программы показала её работоспособность и перспективность.

Работа посвящена описанию разработанных программно-алгоритмических средств для экспресс-диагностики совместимости партнеров в трудовом коллективе или семье по данным расчетов их психоматриц [1].

Построение психоматрицы человека по алгоритму Пифагора. Перевод даты рождения в набор числовых качественных признаков осуществлен с помощью известного психологического алгоритма построения квадрата Пифагора. Как известно, Пифагор, его ученики и последователи сократили все числа до цифр от 1 до 9 включительно, поскольку они являются исходными числами, из которых могут быть получены все другие. Алгоритм построения квадрата Пифагора в виде 8 этапов опишем на примере. Пусть человек родился 11.07.1953.

Этап 1. Складываем все цифры даты рождения (получаем 27 – первое рабочее число).

Этап 2. Складываем цифры этого числа ($2 + 7 = 9$ – второе рабочее число).

Этап 3. Из первого числа отнимаем удвоенную первую цифру даты рождения ($27 - 2 = 25$ – третье рабочее число).

Этап 4. Сложим цифры третьего числа ($2 + 5 = 7$ – четвертое рабочее число).

Этап 5. Первый ряд цифр для квадрата Пифагора формируется из цифр даты рождения (11, 7, 1953), второй – образуется из полученных выше четырех рабочих чисел (27, 9, 25, 7).

Этап 6. Строим таблицу в виде квадрата из трех столбцов и трех строк, в ячейках которых зарезервированы места для количеств одинаковых цифр 1, 2, ..., 9.

Этап 7. Подсчитываем во множестве цифр первого и второго ряда пункта 5 количество одинаковых цифр 1, 2, ..., 9 и заполняем соответствующие ячейки квадрата Пифагора: КП1, КП2, ..., КП9.

Этап 8. Дополнительно определяется признак КПО – встречаемость цифры 0 в рядах цифр из пункта 5.

Алгоритм экспресс-диагностики уровня согласованности партнеров. Идея алгоритма экспресс-диагностики совместимости партнеров в трудовом коллективе или семье основана на расчете их психоматриц [1] и числа имени [2].

Выделим шесть уровней согласованности партнеров: 1 – идеальная, 2 – хорошая, 3 – приемлемая, 4 – удовлетворительная, 5 – терпимая, 6 – недопустимая совместимость.

Алгоритм экспресс-диагностики уровня согласованности партнеров разбит на ряд этапов.

Этап 1. Построение квадратов Пифагора для каждого партнера согласно классическому алгоритму [1] ($KП(i)$, $i = \overline{1,9}$ – значение счетчика встречаемости цифры i в рабочих числах алгоритма).

Этап 2. Формирование векторов для первого (X) и второго (Y) партнеров, у которых на первых девяти позициях стоят значения квадрата Пифагора: $x_1 = КП_1(1)$, ..., $x_9 = КП_1(9)$, $x_{10} = x_1 + x_2 + x_3$, $x_{11} = x_4 + x_5 + x_6$, $x_{12} = x_7 + x_8 + x_9$, $x_{13} = x_1 + x_4 + x_7$, $x_{14} = x_2 + x_5 + x_8$, $x_{15} = x_3 + x_6 + x_9$, $x_{16} = x_1 + x_5 + x_9$, $x_{17} = x_3 + x_5 + x_7$, x_{18} – количество нулей в рабочих числах алгоритма расчета квадрата Пифагора; вектор Y формируется аналогично. Назовем полученные векторы X и Y расширенными психоматрицами.

Этап 3. Вычисление критериев совместимости для шести выделенных уровней согласованности.

Первый критерий суммы критических отклонений K_1 . Сначала из априорных соображений нумерологической теории задается вектор максимальных допустимых отклонений $W = (w_1, \dots, w_{18})$ одной расширенной психоматрицы от другой: $W = (4, 3, 4, 3, 2, 1, 2, 1, 4, 2, 2, 5, 3, 2, 2, 4, 1, 1)$. Далее для всех элементов расширенной психоматрицы, кроме последнего задается вектор весов в процентах $A = (a_1, \dots, a_{17}) = (4, 5, 5, 3, 8, 18, 4, 18, 3, 3, 3, 2, 3, 5, 3, 6, 7)$. Критерий K_1 определим по формуле:

$$K_1 = (\sum_{i=1}^{17} a_i (|x_i - y_i| > w_i)) \cdot 0.9 + (|x_{18} - y_{18}| > w_{18}) \cdot 10.$$

Отнесем пары к уровням согласованности на основании критерия K_1 :

$$G_1 = \begin{cases} 1 \text{ (идеальная совместимость), если } K_1 \leq 5, \\ 2 \text{ (хорошая совместимость), если } 5 < K_1 \leq 10, \\ 3 \text{ (приемлемая совместимость), если } 10 < K_1 \leq 15, \\ 4 \text{ (удовлетворительная совместимость), если } 15 < K_1 \leq 20, \\ 5 \text{ (терпимая совместимость), если } 20 < K_1 \leq 30, \\ 6 \text{ (недопустимая совместимость), если } K_1 > 30. \end{cases}$$

Второй критерий суммы позитивных дополнений K_2 . Предполагается, что если в квадрате Пифагора одного из партнеров есть несколько клеток с минимальными значениями: $x_i^{\min} = 1$ (для $i = 1, 2, 9$) или $x_i^{\min} = 0$ (для остальных клеток квадрата), то второй партнер может эффективно дополнять первого, если у него соответствующие клетки заполнены, а $КП_2(1) > 1$, $КП_2(2) > 1$ и $КП_2(9) > 1$.

Критерий K_2 определим по формуле:

$$\begin{aligned} K_2 = & 15 \cdot (((x_1 = 1 \text{ и } y_1 > 1) \text{ или } (x_1 > 1 \text{ и } y_1 = 1)) \text{ и } (|x_1 - y_1| \geq 2)) + \\ & + 8 \cdot (((x_2 = 1 \text{ и } y_2 > 1) \text{ или } (x_2 > 1 \text{ и } y_2 = 1)) \text{ и } (|x_2 - y_2| \geq 2 \text{ и } |x_2 - y_2| \leq 4)) + \\ & + 10 \cdot (((x_3 = 0 \text{ и } y_3 > 0) \text{ или } (x_3 > 0 \text{ и } y_3 = 0)) \text{ и } (|x_3 - y_3| = 1)) + \\ & + 11 \cdot (((x_4 = 0 \text{ и } y_4 > 0) \text{ или } (x_4 > 0 \text{ и } y_4 = 0)) \text{ и } (|x_4 - y_4| = 1)) + \\ & + 20 \cdot (((x_5 = 0 \text{ и } y_5 > 0) \text{ или } (x_5 > 0 \text{ и } y_5 = 0)) \text{ и } (|x_5 - y_5| \leq 2)) + \\ & + 12 \cdot (((x_6 = 0 \text{ и } y_6 > 0) \text{ или } (x_6 > 0 \text{ и } y_6 = 0)) \text{ и } (|x_6 - y_6| \geq 1)) + \\ & + 7 \cdot (((x_7 = 0 \text{ и } y_7 > 0) \text{ или } (x_7 > 0 \text{ и } y_7 = 0)) \text{ и } (|x_7 - y_7| \geq 1)) + \\ & + 9 \cdot (((x_8 = 0 \text{ и } y_8 > 0) \text{ или } (x_8 > 0 \text{ и } y_8 = 0)) \text{ и } (|x_8 - y_8| = 1)) + \\ & + 8 \cdot (((x_9 = 1 \text{ и } y_9 > 1) \text{ или } (x_9 > 1 \text{ и } y_9 = 1)) \text{ и } (|x_9 - y_9| \geq 2)) \end{aligned}$$

Отнесем пары к уровням согласованности на основании критерия K_2 :

$$G_2 = \begin{cases} 1 \text{ (идеальная совместимость), если } 20 \leq K_2 < 60, \\ 2 \text{ (хорошая совместимость), если } 12 < K_2 \leq 20, \\ 3 \text{ (приемлемая совместимость), если } 8 < K_2 \leq 12, \\ 4 \text{ (удовлетворительная совместимость), если } K_2 = 8, \\ 5 \text{ (терпимая совместимость), если } K_2 = 7, \\ 6 \text{ (недопустимая совместимость), если } K_2 = 0. \end{cases}$$

Третий критерий парной совместимости K_3 опирается на принципы близости жизненных целей и взаимодополнения жизненных ресурсов. Первые характеризуются цифрами двузначной суммы всех цифр даты рождения (второе рабочее число алгоритма при построении квадрата Пифагора) и цифрами одно или двузначной суммы двух цифр первого числа (третье рабочее число алгоритма при построении квадрата Пифагора). Ресурсы характеризуются цифрами третьего и четвертого рабочих чисел квадрата Пифагора, а также для каждого из партнеров цифрами двух чисел (с двумя, тремя или четырьмя цифрами), полученными при переводе наиболее используемого имени партнера в число имени (каждая буква кодируется одной цифрой согласно таблице 1 кодировки букв русского алфавита). Первое число – это двузначная сумма цифр, соответствующих буквам имени, второе число – сумма цифр первого числа.

Пусть C_1 и C_2 – наборы цифр по целям, R_1 и R_2 – наборы цифр по ресурсам для первого и второго партнеров, соответственно.

Таблица 1 – Перевод букв в цифры

Цифра	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Буквы русского алфавита	А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З
	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р
	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ
	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я			

Критерий K_3 определим по формуле:

$$K_3 = 50 \cdot |C_1 \cap C_2| / \min(|C_1|, |C_2|) + 50 \cdot (|(R_1 \cup R_2) \setminus (R_1 \cap R_2)|) / |R_1 \cup R_2|,$$

где $|C|$ – мощность множества C , равная числу элементов множества.

Отнесем пары к уровням согласованности на основании критерия K_3 :

$$G_3 = \begin{cases} 1 \text{ (идеальная совместимость), если } K_3 \geq 80, \\ 2 \text{ (хорошая совместимость), если } 70 \leq K_3 \leq 79, \\ 3 \text{ (приемлемая совместимость), если } 50 \leq K_3 \leq 59, \\ 4 \text{ (удовлетворительная совместимость), если } 20 \leq K_3 \leq 49, \\ 5 \text{ (терпимая совместимость), если } 10 \leq K_3 \leq 19, \\ 6 \text{ (недопустимая совместимость), если } K_3 \leq 9. \end{cases}$$

Четвертый критерий K_4 связан с темой стабильности проявления качеств, связанных с цифрами. За нестабильность отвечают элементы расширенной психоматрицы, имеющие нечетное значение, за стабильность – элементы с четными значениями. Неэффективными будут пары с высокой нестабильностью и чрезмерной стабильностью. Воспользовавшись вектором весов A , введенным ранее в первом критерии, оценим показатель нестабильности K_4 :

$$K_4 = \left(\sum_{i=1}^{17} a_i ((x_i \bmod 2 = 1) \text{ и } (y_i \bmod 2 = 1)) \right) \cdot 0,9 + 10 \cdot ((x_{18} \bmod 2 = 1) \text{ и } (y_{18} \bmod 2 = 1)).$$

Отнесем пары к уровням согласованности на основании критерия K_4 :

$$G_4 = \begin{cases} 1 \text{ (идеальная совместимость), если } 30 \leq K_4 < 50, \\ 2 \text{ (хорошая совместимость), если } 25 \leq K_4 < 30 \text{ или } 50 \leq K_4 < 55, \\ 3 \text{ (приемлемая совместимость), если } 20 \leq K_4 < 25 \text{ или } 55 \leq K_4 < 60, \\ 4 \text{ (удовлетворительная совместимость), если } 15 \leq K_4 < 20 \text{ или } 60 \leq K_4 < 65, \\ 5 \text{ (терпимая совместимость), если } 10 \leq K_4 < 15 \text{ или } 65 \leq K_4 < 70, \\ 6 \text{ (недопустимая совместимость), если } K_4 < 10 \text{ или } K_4 \geq 70. \end{cases}$$

Этап 4. Синтез критериев парной совместимости. Пусть вектор B задает веса отнесения пары к первым пяти уровням совместимости: $B = (10, 15, 20, 25, 30)$. На первом шаге синтеза проверяется вариант недопустимого партнерства. Если $\max \{G_1, G_2, G_3, G_4\} \geq 6$, то пара считается несовместимой, а итоговое решение принимается $GF = 6$. На втором шаге выполним голосование по результатам отнесения пары к уровням согласованности, полученным по четырем выше описанным критериям G_1, G_2, G_3, G_4 . Пусть $S = (S_1, S_2, S_3, S_4, S_5) = (0, 0, 0, 0, 0)$. Выполним в цикле голосование четырьмя критериями G_1, G_2, G_3, G_4 за свои уровни согласованности. Положим $S[G_i] = S[G_i] + 1$. Итоговое решение GF найдем по формуле: $GF = \text{ROUND}((\sum_{j=1}^5 j b_j S_j) / (\sum_{j=1}^5 b_j S_j))$, где ROUND – округление до ближайшего целого.

Алгоритм расчета уровня совместимости партнеров может быть модифицирован за счет добавления новых критериев. В заключение отметим, что данный алгоритм является консервативным, т.е. для решений об идеальной или даже хорошей совместимости, в большинстве случаев, требуется наличие позитивных решений по всем четырем критериям. Такой подход оправдан тем, что ошибки отнесения к идеальной или хорошей совместимости на практике стоят намного «дороже» отнесения к более слабому уровню совместимости.

С целью верификации разработанного программного обеспечения была проведена его апробация на реальных данных для партнеров, проживших в браке от полгода до 57 лет. Предварительная апробация предложенного алгоритма и программы на конкретном материале показала его работоспособность и реалистичность диагностики.

Литература

1. Александров, А. Ф. Даты и судьбы: Большая книга нумерологии / А. Ф. Александров – 2006. – М.: Рипол Классик, – 1088 с.
2. Хигир, Б. Ю. Число имени / Б. Ю. Хигир. – М.: АСТ, 2009. – 42 с.

А. В. Герман, Е. П. Кечко

О НУЛЯХ МНОГОЧЛЕНОВ ЭРМИТА

В работе установлены верхние оценки для модулей нулей многочленов Эрмита (аппроксимаций Эрмита – Паде I типа), системы экспонент $\{e^{p_j z}\}_{j=0}^k$, где $\lambda_0 < \lambda_1 < \dots < \lambda_k$ – произвольные действительные числа. Доказанные утверждения дополняют и обобщают известные результаты Э. Саффа и Р. Варги, Ф. Вилонского о поведении нулей многочленов Эрмита для системы экспонент $\{e^{p_j z}\}_{j=0}^k$.

Аппроксимациями Эрмита – Паде I типа (Latin type) $(n-1)$ -го порядка для набора экспонент $\{e^{p_j z}\}_{j=0}^k$ принято называть $k+1$ многочленов $A_p(z)_{p=0}^k$ степени не выше $n-1$, для которых

$$\sum_{p=0}^k A_p(z) e^{p_j z} = O(z^{kn+n-1}), \quad z \rightarrow 0, \quad (1)$$

где предполагается, что хотя бы один многочлен $A_p(z)$ тождественно не равен нулю. Этот тип аппроксимаций в 1883 году ввел Ш. Эрмит [1], с их помощью можно доказать трансцендентность числа e [2].

В одномерном случае общая постановка задачи о нахождении многочленов, удовлетворяющих равенству (1), принадлежит Паде [3]. В многомерном случае, когда $k \geq 2$, начало интенсивного и систематического изучения аппроксимаций Эрмита – Паде I типа для произвольных систем аналитических функций связано с появлением работ К. Малера [2], [4], [5]. Аппроксимации Эрмита – Паде I типа имеют множество приложений в теории приближений аналитических функций [6], [7] и в теории диофантовых приближений, в частности, для измерения иррациональности [8], в доказательствах трансцендентности [5], в исследованиях алгебраической природы математических констант [9] (о других приложениях см. обзоры [10], [11]).

При $k=1$ приходим к классическим аппроксимациям Паде экспоненты. В этом случае многочлены Паде $A_0(z) = -p_{n-1}^1(z)$, $A_1(z) = q_{n-1}(z)$ находятся из условий

$$q_{n-1}(z) e^z - p_{n-1}^1(z) = O(z^{2n-1}) \quad (2)$$

с точностью до однородной константы. Однородная константа задаётся условиями нормировки, которые однозначно определяют эти многочлены.

Поведение нулей многочленов Тейлора функций, связанных с экспоненциальной функцией, исследовал Г. Сеге [12]. Э. Сафф и Р. Варга [13] изучили расположение нулей аппроксимаций Паде экспоненты и нашли границы кольца, в котором находятся

нули её многочленов Паде. В частности, в диагональном случае ими доказано следующее утверждение, известное как «теорема о кольце».

Ф. Вилонский [14] получил оценку сверху для модулей нулей многочленов $A_p(z)$ $\sum_{p=0}^k$, которые определяются равенствами (1). Г. Шталь [14] исследовал расположение нулей преобразованных с помощью масштабирования независимой переменной квадратичных диагональных аппроксимаций Эрмита-Паде I типа системы экспонент $\{e^z, e^{2z}\}$, и показал, что указанные нули лежат на специальных дугах комплексной плоскости.

В данной статье рассматриваются диагональные аппроксимации Эрмита-Паде I типа для системы экспонент $\{e^{\lambda_p z}\}$ $\sum_{p=0}^k$ с произвольными различными действительными показателями $\lambda_0 < \lambda_1 < \dots < \lambda_k$. Нас интересует поведение нулей многочленов Эрмита $A_n^p(z)$ $\sum_{p=0}^k$, имеющих степень не выше $n-1$ и удовлетворяющих условиям

$$\sum_{p=0}^k A_n^p(z) e^{\lambda_p z} = O(z^{kn+n-1}), \quad z \rightarrow 0, \quad (3)$$

Сформулируем основной результат.

Теорема 1. Пусть $\lambda_0 < \lambda_1 < \dots < \lambda_k$ – произвольные действительные числа. Тогда при $n \geq 2$, $k \geq 1$ нули многочлена $A_n^p(z)$, $0 \leq p \leq k$, лежат в круге $\{z: |z| < R_n^p\}$, где

$$R_n^p = 2(n-1/3) \left(\sum_{j=1}^p 1/(\lambda_p - \lambda_{p-j}) + \sum_{j=1}^{k-p} 1/(\lambda_{p+j} - \lambda_p) \right). \quad (4)$$

В случаях, когда $p=0$ или $p=k$, соответственно первая и вторая суммы в скобках равны нулю.

При $\lambda_p = p$, $p=0, 1, \dots, k$, и $k=1$ из теоремы 1 следует, что все нули многочленов Паде $q_{n-1}(z)$, $p_{n-1}^1(z)$ лежат в круге $\{z: |z| < 2(n-1/3)\}$, что согласуется с теоремой Э. Саффа и Р. Варги.

2. Иллюстрирующий пример.

Согласно теореме 1 нули многочленов Эрмита A_n^p лежат в круге с центром в нуле, радиус которого R_n^p зависит как от степени многочлена, так и от взаимного расположения показателей $\lambda_0 < \lambda_1 < \dots < \lambda_k$ системы экспонент. В связи с этим представляет интерес вопрос о точности полученной в теореме 1 верхней оценки для модулей нулей A_n^p в случае, когда число n – фиксировано, а расстояние между соседними членами последовательности $\{A_p\}$ $\sum_{p=0}^k$ является сколь угодно малой величиной.

Представление многочленов A_n^p с помощью интегралов позволяет при $n = 2, 3, 4$ найти точные значения всех нулей A_n^p . Ограничимся случаями, когда $n = 3$.

Две бесконечно большие при $\varepsilon \rightarrow a$ неотрицательные функции $\varphi(\varepsilon)$, $\psi(\varepsilon)$ имеют одинаковый порядок ($\varphi(\varepsilon) \sim \psi(\varepsilon)$), если $\lim_{\varepsilon \rightarrow a} \varphi(\varepsilon)/\psi(\varepsilon) = A$, где $0 < A < +\infty$.

Рассмотрим систему экспонент $e^{\lambda_j z}$, где $\lambda_0 = 0$, $\lambda_1 = 1 - \varepsilon$, $\lambda_2 = 1$, $\lambda_3 = 1 + \varepsilon$, а $0 < \varepsilon < 1$. Пусть $r_j^p(\varepsilon)$ – нули многочлена A_n^p , $r_n^p(\varepsilon) := \max_{j=1, 2, \dots, n-1} r_j^p(\varepsilon)$, а $R_n^p(\varepsilon)$ – радиус соответствующего круга, который определяется равенством (4). С помощью элементарных вычислений при $\varepsilon \rightarrow 0$ получаем, что

$$r_3^p(\varepsilon) \sim R_3^p(\varepsilon) \sim \frac{1}{\varepsilon}, \text{ для } p = 1, 2, 3,$$

$$\sqrt{90} \leftarrow r_3^0(\varepsilon) < R_3^0(\varepsilon) = (16/3)(1 + 2/(1 - \varepsilon^2)).$$

При $\varepsilon \rightarrow 1$

$$r_3^p(\varepsilon) \sim R_3^p(\varepsilon) \sim \frac{1}{1 - \varepsilon}, \text{ для } p = 0, 1,$$

$$\sqrt{13} \leftarrow r_3^2(\varepsilon) < R_3^2(\varepsilon) = (16/3)(1 + 2/\varepsilon),$$

$$\sqrt{582}/4 \leftarrow r_3^3(\varepsilon) < R_3^3(\varepsilon) = (16/3)(1/(1 + \varepsilon) + 2/(2\varepsilon)).$$

Данный пример показывают, что для рассматриваемой в нём систем экспонент при $n = 3$ полученные в теореме 1 неравенства для модулей нулей соответствующих многочленов Эрмита являются точными в смысле порядка при $\varepsilon \rightarrow 0$ ($\varepsilon \rightarrow 1$).

Литература

1. Hermite, C. Sur la généralisation des fractions continues algébriques / C. Hermite // Ann. Math. Pura. Appl. Ser. 2A – 1883. – V. 21. – P. 289–308.
2. Mahler, K. Zur Approximation der Exponentialfunktion und des Logarithmus, I, II / K. Mahler // J. Reine Angew. Math. – 1931. – V. 166. – P. 118–150.
3. Pade, H. Memoire sur les developpements en fractions continues de la fonctial exponential // Ann. École Norm. Sup. Paris. – 1899. – V. 16. № 3. – P. 394–426.
4. Mahler, K. Perfect systems / K. Mahler // Comp. Math. – 1968. – V. 19. – P. 95–166.
5. Mahler, K. Applications of some formulas by Hermite to the approximation of exponentials and logarithms / K. Mahler // Math. Ann. – 1967. – V. 168. – P. 200–227.

6. Boyd, J. Chebyshev expansion on intervals with branch points with application to the root of Kepler's equation: a Chebyshev – Hermite – Padé method / J. Boyd // J. of Comput. and Appl. Math. – 2009. – V. 223. № 2. – P. 693–702.
7. Beckermann, B. How well does the Hermite – Padé approximation smooth the Gibbs phenomenon / B. Beckermann, V. Kalyagin, Ana C. Matos, F. Wielonsky // Math. Comput. – 2011. – V. 80. № 274. – P. 931 – 958.
8. Chudnovsky, G.V. Hermite – Padé approximations to exponential functions and elementary estimates of the measure of irrationality of π , in "Lecture Notes in Math". – V. 925. – P. 299 – 322 / G.V. Chudnovsky. – New York/Berlin: Springer-Verlag, 1982.
9. Аптекарев, А.И. Рациональные приближения постоянной Эйлера и рекуррентные соотношения. Сборник статей. Совр. пробл. матем. Т. 9 / А.И. Аптекарев (ред.) – М.: МИАН, 1988.
10. Aptekarev, A.I. Asymptotics of Hermite – Padé polynomials, in "Progress in Approximation Theory" (A.A. Gonchar and E.B. Saff, Eds.) – P. 127–167 / A.I. Aptekarev, H. Stahl. – New York/Berlin: Springer-Verlag, 1992.
11. Аптекарев, А. И. Аппроксимации Паде, непрерывные дроби и ортогональные многочлены / А. И. Аптекарев, В. И. Буслаев, А. Мартинес-Финкельштейн, С. П. Суетин // Успехи матем. наук. – 2011. – Т. 66, № 6(402) – С. 37–122.
12. Szegő, G. Über eienige Eigenschaften der Exponentialreihe / G. Szegő // Sitzungsberichte Berliner Math. Ges. – 1924. – № 23. – P. 50–64.
13. Saff, E. On the zeros and poles of Padé approximations to e^z , II, in "Padé and Rational Approximations: Theory and Applications" (E. B. Saff and R. S. Varga, Eds.) / E. Saff, R. Varga. – New York: Academic Press, 1977.
14. Wielonsky, F. Asymptotics of Diagonal Hermite – Padé Approximants to e^z / F. Wielonsky // J. Approx. Theory. – 1997. – V. 90, № 2. – P. 283–298.
15. Stahl, H. Asymptotics for quadratic Hermite – Padé polynomials associated with the exponential function/ H. Stahl // Electronic Trans. Num. Anal. – 2002. – № 14. – P. 193 – 220.

УДК 004.7

Д. В. Гетиков, М. И. Жадан

СОЗДАНИЕ БИЗНЕС-ЛОГИКИ ПРИЛОЖЕНИЯ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ MVEANS

Статья посвящена использованию основных технологий проектирования и верстки web-документов в специальной среде разработки – Domino Designer. Решена задача по реализации web-ориентированной базы данных «Грузоперевозки», созданной в среде универсального корпоративного средства управления данными Lotus Notes. Используя возможности MBean, создается бизнес-логика приложения. С применением технологий HTML создан пользовательский интерфейс. Компоненты приложения реализованы на языке LotusScript и JavaScript в среде разработки Notes Designer.

Приложение учета перевозки грузов «Грузоперевозки», позволит вести бухгалтерский учет предприятия, а также содержать данные о сотрудниках рабочих должностей (водители). Оно использует интерфейс, в котором много операций будут реализованы через web при помощи технологии XPages, что позволит облегчить процесс загрузки, управления и отображения различных изображений.

Процесс разработки приложения разделен на несколько этапов:

- начальный этап: разработка и проектирование структуры и дизайна приложения, установление критериев функциональной зависимости между компонентами приложения;
- основной этап: непосредственное создание приложения в среде Lotus (создание форм, представлений, страниц Xpages, для отображения в web-браузере), написание скриптов для решения задач корректного функционирования приложения в web-среде[1];
- завершающий этап: отладка и тестирование разработанного приложения в среде Lotus Notes и web-браузере.

На этапе проектирование проекта очень важно правильно установить функциональные зависимости между компонентами приложения. Именно здесь в дело вступают прецеденты. Можно с помощью моделирования прецедентов создать точную последовательность этапов создания проекта, а затем на базе прецедентов исследовать другие аспекты разработки. Прецеденты позволяют наметить путь от функциональных требований к реализации проекта. Для построения диаграммы прецедентов описания работы приложения и установления связей между его компонентами использовалась среда StarUML. На рисунке 1 показаны прецеденты «Структурная связь и функциональная зависимость пользователей приложения». Пользователи приложения разделены на три группы: администратор, менеджеры и водители. Все три прецедента вызываются клиентом. Клиент (пользователь системы) имеет право на различные варианты выбора работы.

Отношение включения позволяет выразить некоторую часть функциональных возможностей в отдельном прецеденте и затем «включать» (указывают стрелки) их в другие прецеденты.

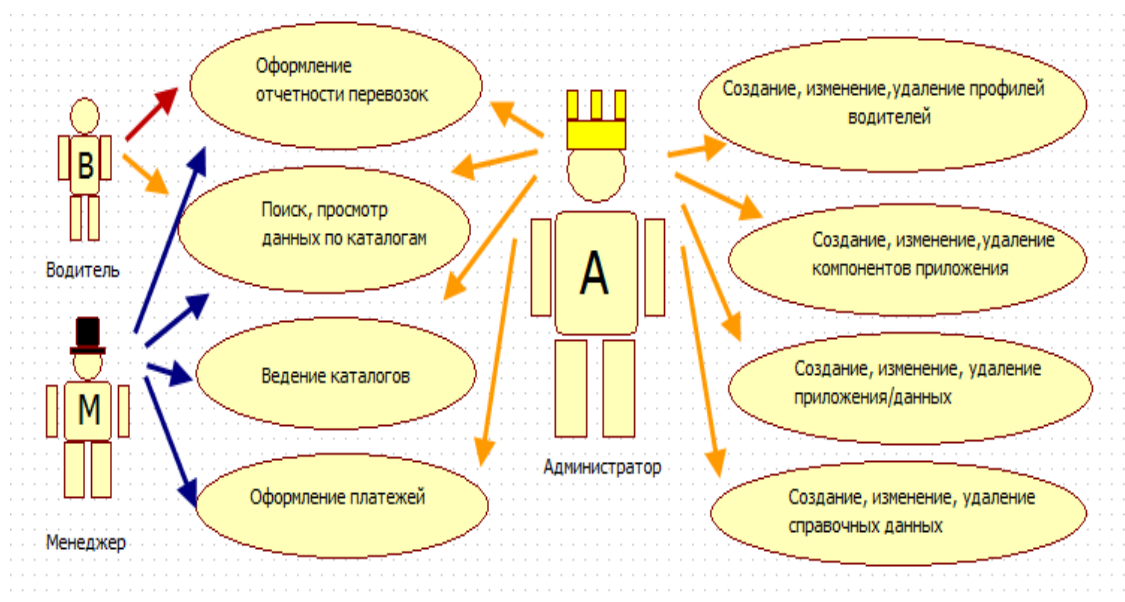


Рисунок 1 – Диаграмма прецедентов пользователей web-приложения

Для каждой сущности приложения была использована схожая схема для создания бизнес-логики. По этой причине для ее объяснения выбран объект лишь одной из сущностей – «Водители». Общий принцип логики приложения весьма прост – пользователь должен иметь возможность создавать записи для новых водителей, а также редактировать уже имеющиеся. Пользовательский интерфейс реализован используя XPages. Другой сервис – «управление водителем» Его основными задачами являются хранение и получение данных о водителях (рисунок 2):



Рисунок 2 – Бизнес-логика сущности «Водитель»

Вместо расположения всего кода в одном MBean гораздо легче оперировать разными типами объектов. Объект для сущности водителя называется поддерживающим (Backing MBean), он взаимодействует с контроллерами XPages (представление JSF) и хранит утвержденные значения формы. Бизнес-объект (BO) называют модельным (Model MBean) и представляет собой модельную часть шаблона проектирования MVC приложения, и представляет бизнес-логику. Свойство database является ссылкой на глобальную переменную XPages с аналогичным названием. Свойство document будет создано или получено при хранении данных (рисунок 3).

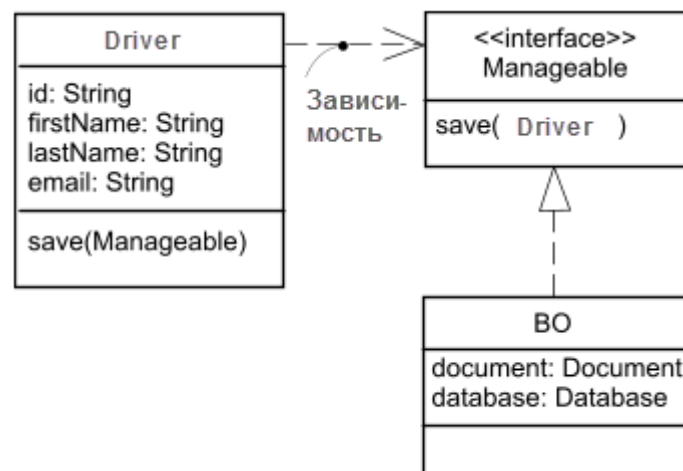


Рисунок 3 – Схема Java класса «Driver»

Класс Driver умышленно создается очень простым:

```
@SuppressWarnings("serial")
public class Employee implements Serializable {
    private String id;
    private String firstName;
    private String lastName;
    private String email;
```

```
// Here getter and setter methods

    public void save(Manageable bo) { // See next section
        bo.save(this);
    }
}
```

Класс должен включать в себя сериализуемый интерфейс для возможности экспорта класса для страницы XPages. Поскольку в приложении необходим объект для управления объектом Водителя, для него создается интерфейс Manageable:

```
public interface Manageable {
    public void save(Employee employee);
    //public Employee retrieveEmployee(String id);
}
```

Управляемый Bean – это объект, автоматически создаваемый и всегда имеющий область действия (scope). При завершении работы области действия объект Bean уничтожается. Область действия бывает на уровне приложения, сессии, представления или запроса. Для объекта «Водитель» мы установим область на уровне представления. Объект зерна будет создаваться, когда файл XPages впервые загружается и существует до момента перезагрузки. Если объект «Водитель» должен быть доступен в других представлениях, то его область должна быть установлена на уровне сессии. Чтобы класс являлся MBean, он должен быть объявлен в файле faces-config.xml приложения:

```
<managed-bean>
    <managed-bean-name>driver</managed-bean-name>
    <managed-bean-class>hr.Driver</managed-bean-class>
    <managed-bean-scope>view</managed-bean-scope>
</managed-bean>
```

Необходимо отметить, что:

- имя объекта Bean - «driver» является именем переменной для использования в SSJS и EL кодах;
- имя класса hr.Driver должно быть указано полностью, как имя класса, так и имя пакета;
- область действия – представление.

Далее необходимо «привязать» созданный Bean объекта «Водитель» к элементам управления XPages. Чтобы получать данные, которые пользователь вносит в поля на web-форме, необходимо привязать элементы пользовательского интерфейса к свойствам объекта «Водитель». Самый простой способ – использовать JSF Expression Language (EL) – язык выражений, к примеру

```
{employee.firstName}
```

Таким образом, получается соединение типа «чтение/запись».

Если вкратце, то при подтверждении формы произойдет следующее. Когда web-форма подтверждена пользователем, XPages сперва восстанавливает страницу с диска, и значения по умолчанию с формы назначаются в редактируемые элементы управления XPages. Также загружается bean «Водитель». Это фаза восстановления (JSF) представления – первая из шести фаз жизненного цикла JSF. Во время следующей фазы – подтверждения значений запроса – управляющие элементы XPages «считывают» значения, полученные в параметрах запроса (значения полей формы), но bean «Водитель» еще не изменен и содержит прежние значения, если таковые были. Во время третьей фазы, обработки валидации – проверяется валидность данных. При появлении каких-либо ошибок, отображается стандартная страница с уведомлением об ошибке. В этом случае, фазы 4 и 5 пропускаются. Далее, при фазе 4 (Обновление значений модели), свойства объекта «Водитель» обновляются с утвержденными в форме данными. Последняя фаза перед обновлением страницы – запрос к приложению – момент, когда выполняется код SSJS. Если какое-либо из свойств объекта «Водитель» было изменено во время фазы 5, то соответствующий элемент управления XPages будет также обновлен (фаза 6 – запись). После того, как весь код был обработан, страница обновляется и результаты отправляются обратно в web-браузер или Notes клиент.

Ниже приведен листинг кода для привязки созданного Managed Bean «Driver» к управляющим элементам XPages:

```
<xp:inputText id="inputText1" value="#{employee.firstName}"> </xp:inputText>
<!-- Other Edit Box controls -->
<xp:button value="Save" id="button1">
    <xp:eventHandler event="onclick" submit="true" refreshMode="complete">
        <xp:this.action>
            <![CDATA[#{javascript:employee.save(bo);}]]>
        </xp:this.action>
    </xp:eventHandler>
</xp:button>
```

Для создания выше упомянутого сервиса приложения для управления объектом «Водитель» необходимо создать отдельный класс – Business Object Bean BO для представления данных о водителях. BO класс также должен быть зарегистрирован в файле *faces-config.xml* приложения. Область действия должна ограничиваться запросом, потому как глобальная переменная database, также являющаяся MBean, имеет именно эту область действия, как результат, получаемый MBean объект не может иметь большую область действия.

На этом создание объекта окончено. Он полностью функционирует и выполняет поставленные задачи. Всё необходимое для правильной работы программы в web-браузере было реализовано на языке LotusScript и JavaScript в среде разработки Notes Designer[2]. Приложение работает на любом компьютере, на котором установлен программный продукт Lotus Notes [3].

Литература

1. Линд, Д. М. Lotus Notes и Domino. Энциклопедия программиста: Пер. с англ. / Д. М. Линд. – К. : ООО «ТИД «ДС», 2005. – 1024 с.
2. Ионцев, Н. Н. Lotus Notes R. 6: разработка приложений, язык Lotus Script, встроенные классы / Н. Н. Ионцев. – М. : ИнтерТраст Лтд., 2003. – 526 с.
3. Дейт, К. Дж. Введение в системы баз данных Lotus / К. Дж. Дейт. – М.: Вильямс, 2006. – 1328 с.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПОСТРОЕНИЯ WEB-СЕРВИСОВ ДОСТУПА К РЕЛЯЦИОННОЙ БАЗЕ ДАННЫХ

Целью статьи является описание разработанного приложения, использующего SQL-запросы и автоматически генерирующего web-сервис для доступа на чтение и запись к представлению базы данных. Приложение было разработано на языке C++ в среде Visual Studio. Полученный web-сервис написан на C#, соответствует протоколу SOAP, поддерживает WSDL.

В течение последних нескольких лет World Wide Web претерпевает качественные изменения. Если совсем недавно «всемирная паутина» представляла собой главным образом совокупность серверов, содержащих статические документы со ссылками друг на друга, то современный Web практически невозможно представить без интерактивных Web-приложений, обрабатывающих различные запросы и помещающих результаты обработки этих запросов, как в базы данных, так и на динамически генерируемые Интернет-страницы.

Однако эволюция WWW не остановилась на Web-приложениях. Взаимная интеграция бизнесов различных компаний, происходящая сейчас во всем мире, неизбежно влечет за собой появление технологий и стандартов для интеграции обслуживающих их приложений и корпоративных информационных систем. Появился сервис-ориентированный Web, в основе которого лежат две относительно новые технологии – SOAP и XML. Согласно этому сценарию Web состоит из набора серверов приложений, обменивающихся информацией в формате XML по протоколу SOAP.

Основой сервис-ориентированного Web является Web-сервис – набор логически связанных функций, которые могут быть программно вызваны через Internet. Информация о том, какие функции предоставляет данный Web-сервис, содержится в документе WSDL, а для поиска существующих Web-сервисов предполагается использование специальных реестров, совместимых со спецификацией UDDI.

Целью данной работы было создание приложения позволяющего анализировать структуру базы данных, предоставлять пользователю средства для описания объекта базы данных (бизнес-объекта), проверять описание на корректность и автоматически генерировать все SQL – запросы (insert, update, delete) после чего генерировать web-сервис для взаимодействия с данным бизнес-объектом.

На рисунке 1 приведена схема взаимодействия с приложением.

Схема работы приложения

В работе приложения можно выделить несколько основных этапов:

1) подключение к серверу баз данных, для этого этапа пользователь должен указать конфигурационную строку подключения, разрешено использование трасовых соединений;

2) загрузка сохранённых бизнес-объектов из служебной базы данных приложения;

3) анализ базы данных, при необходимости изменение кэшированных значений. Анализ базы данных производится при помощи SQL-запросов к информационной схеме базы данных;

4) работа с бизнес-объектами (добавление/изменение/удаление) осуществляется при помощи SQL – запросов к основной и служебной базе данных;

5) генерация SQL-запросов;

6) проверка правильности SQL – запросов осуществляется запросом к базе данных и анализу ответа;

7) генерация web-сервиса, осуществляет на основе сгенерированных запросов, шаблона сервиса и содержит параметризованные запросы (подставляются при вызове сервиса).

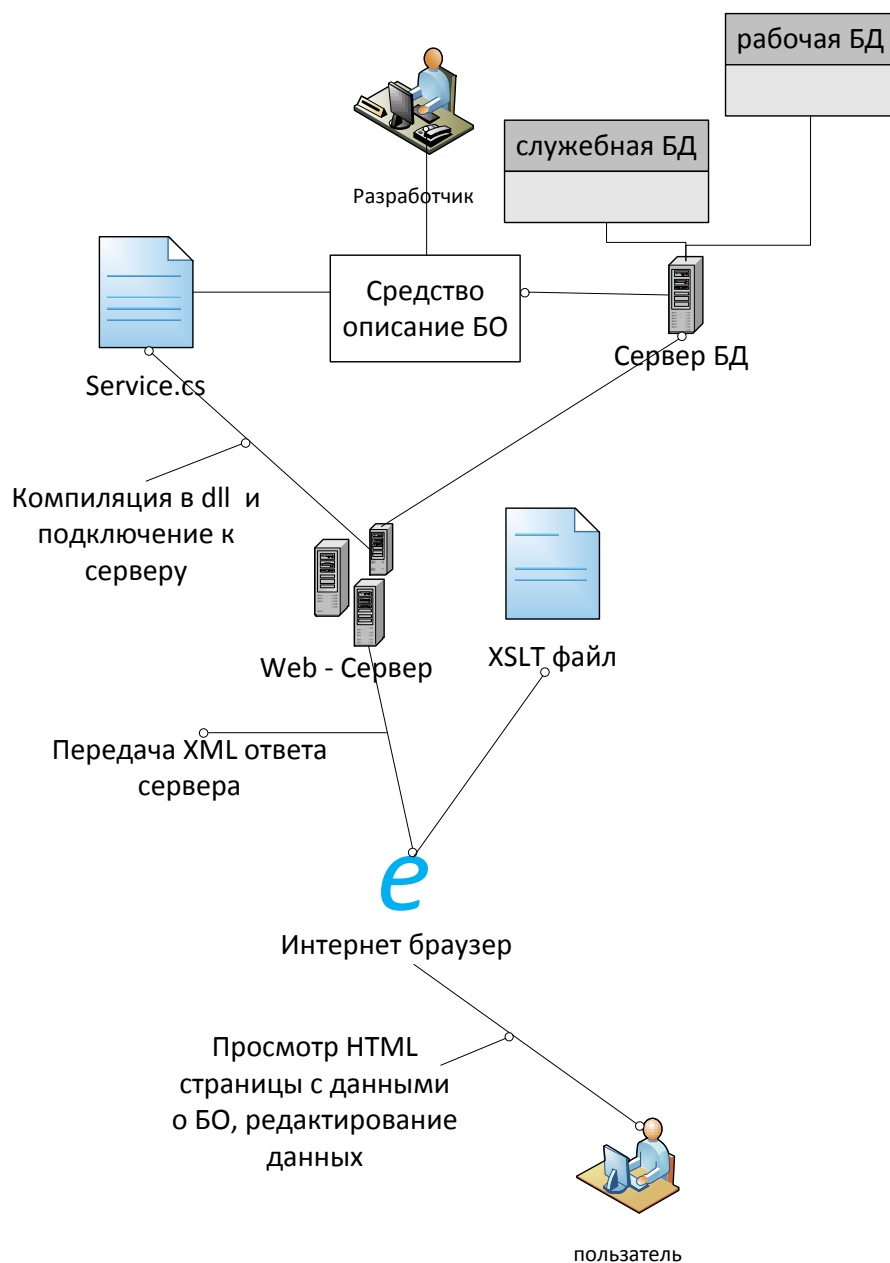


Рисунок 1 – Схема взаимодействия с приложением

Структура служебной базы данных

Структура созданной базы данных приведена на рисунке 2.

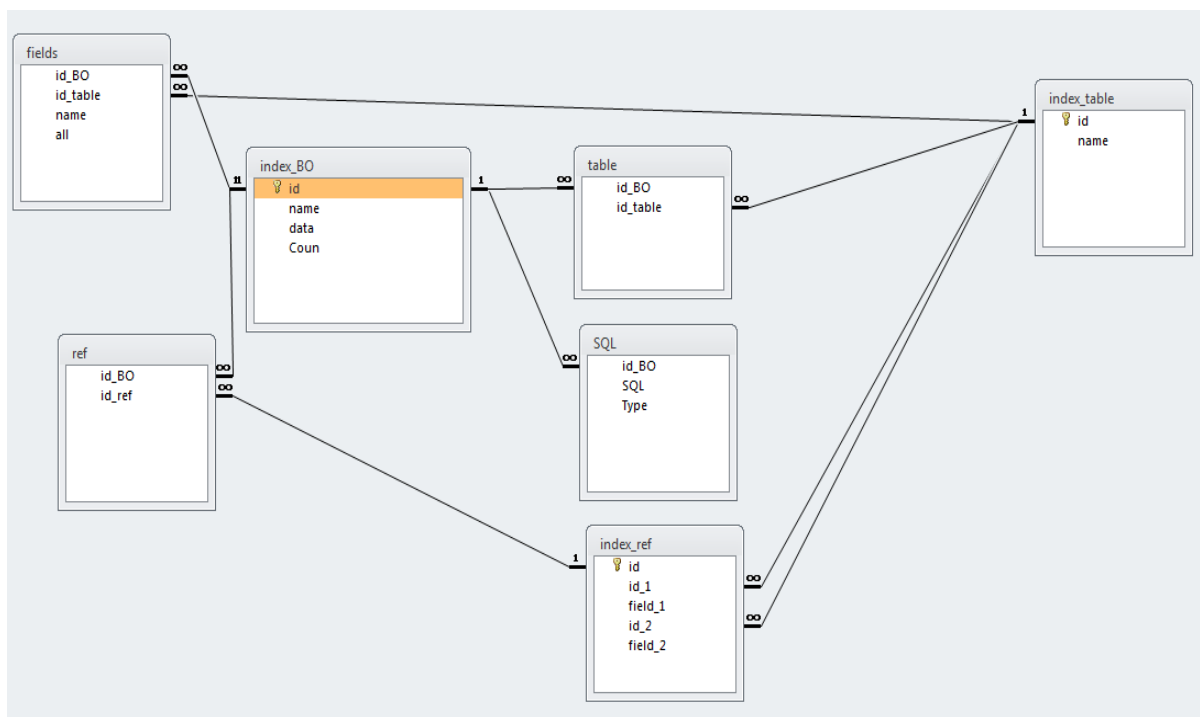


Рисунок 2 – Структура созданной БД

Взаимодействие с web-сервисом

Взаимодействие с web-сервисом построено на SOAP протоколе обмена XML сообщениями. В ответ на запрос, сервис возвращает XML DataSet с необходимыми данными, которые могут быть отображены в браузере пользователя или в любом стороннем приложении, поддерживающем внешние источники данных. Сервис также поддерживает авторизацию пользователей через серверные роли.

Разработанное приложение было протестировано в сети университета на базе данных приёмной комиссии. Полученный web-сервис может быть использован для оперативного информирования абитуриентов о ходе приёмной комиссии. Данное приложение находится на стадии внедрения в сеть ГГУ. Оно достаточно просто в использовании, не требует от пользователя никаких специфических знаний (в том числе знаний о SQL) и позволяет экономить время при работе с базой данных.

Литература

1. Пахомов, Б. C/C++ и Borland C++ Builder. Для студента / Б. Пахомов – СПб.: ВHV, 2006. – 252 с;
2. Архангельский, А. Я. Программирование в C++ Builder / А. Я. Архангельский – СПб.: Бином, 2010. – 1304 с;
3. Кренке, Д. Теория и практика построения баз данных. 8-е издание / Д. Кренке – СПб.: /Питер, 2003. – 800 с;
4. Винкон, С. Использование Microsoft SQL Server 7.0. Специальное издание / С. Винкон – СПб.: Издательский дом «Вильямс», 2001– 816 с;
5. Хоторн, Р. Разработка баз данных Microsoft SQL Server 2000 на примерах / Р. Хоторн – М.: Бином, 2001. – 464 с;
6. Официальный сайт Майкрософт с документацией по VC++ // URL <http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/>.

М. И. Гриневич, М. И. Жадан

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПО РАСЧЕТУ ЗАРПЛАТЫ В МЕБЕЛЬНОЙ КОМПАНИИ НА БАЗЕ MS ACCESS

Статья посвящена использованию основных технологий MS ACCESS и MS SQL Server. Решена задача по реализации базы данных «Расчет зарплаты». Созданы формы для заполнения начальной информации, формы для работы с начислениями зарплаты. Используется возможность находить, добавлять, изменять и удалять записи в таблицах как в MS ACCESS, так и в MS SQL Server. Имеются печатные формы всех представленных таблиц.

Использование баз данных и информационных систем становится неотъемлемой составляющей деловой деятельности современного человека и функционирования преуспевающих организаций. В связи с этим большую актуальность приобретает освоение принципов построения и эффективного применения соответствующих технологий и программных продуктов: систем управления базами данных, средств администрирования и защиты баз данных и других. Состояние рынка программ автоматизации бухгалтерского учета определяется потребностью комплексного учета и анализа финансовой деятельности всего предприятия. На первый план выходят крупные многопользовательские системы, основанные на современных системах связи и обработки информации, которые позволяют коллективу бухгалтеров вести одновременно взаимосвязанные участки учета, а руководству предприятием возможность дают оперативного доступа к достоверной информации и принятию компетентных управленческих решений.

От правильного выбора инструментальных средств создания информационных систем, определения подходящей модели данных, обоснования рациональной схемы построения базы данных, организации запросов к хранимым данным и ряда других моментов во многом зависит эффективность функционирования разрабатываемых систем. Все это требует осознанного применения теоретических положений и инструментальных средств разработки баз данных и информационных систем [1,3].

Одним из таких программных продуктов является MS Access. Он обладает исключительно мощными, удобными и гибкими средствами визуального проектирования объектов, и это дает возможность пользователю при минимуме предварительной подготовки довольно быстро создать полноценную информационную систему (ИС) на уровне таблиц, форм, запросов-выборок и отчетов.

Средствами Access можно выполнить следующие операции.

1. проектирование базовых объектов ИС – двумерных таблиц с разными типами данных, включая поля объектов OLE (рисунок 1);
2. установление связей между таблицами, с поддержкой целостности данных, каскадного обновления и удаления записей (рисунок 2);
3. ввод, хранение, просмотр, сортировка, модификация и выборка данных из таблиц с использованием различных средств контроля информации, индексирования таблиц и аппарата логической алгебры (для фильтрации данных) (рисунок 3);
4. создание, модификация и использование производных объектов информационных систем (форм, запросов и отчетов), с помощью которых в свою очередь выполняются следующие операции:
 - оптимизация пользовательского ввода и просмотра данных(формы);
 - соединение данных из различных таблиц;

- проведение групповых операций (т.е. операций над группами записей, объединенных каким-то признаком), с расчетами и формированием вычисляемых полей;
- отбор данных с применением аппарата логической алгебры (запросы);
- составление печатных отчетов по данным, которые содержатся в таблицах и запросах базы данных [2].

Табель сотрудников офиса Информация о сотрудниках офиса

Анкета сотрудника 1

ФИО сотрудника: Абаревиц Анастасия Вячеславовна

Должность: Инженер

Подразделение: Офис

Размер дневной ставки: 280 000,00 р.

Опыт работы: 2 года

Семейное положение: ☒ Замужем/Женат

Адрес: г. Гомель ул. Чечерская д.12, кв.36

Телефон: 76-08-98

Добавить сотрудника

Удалить сотрудника

Найти сотрудника

Рисунок 1 – Форма вывода информации о сотрудниках офиса

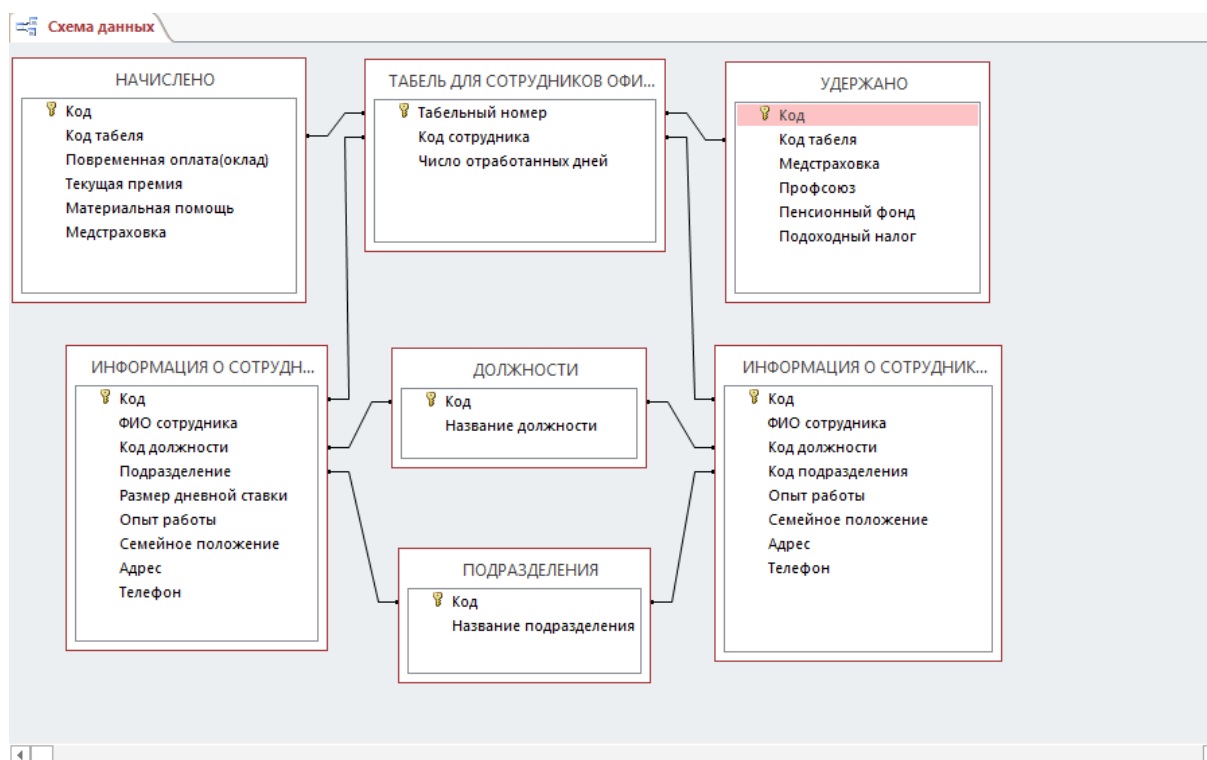


Рисунок 2 – Связи между таблицами

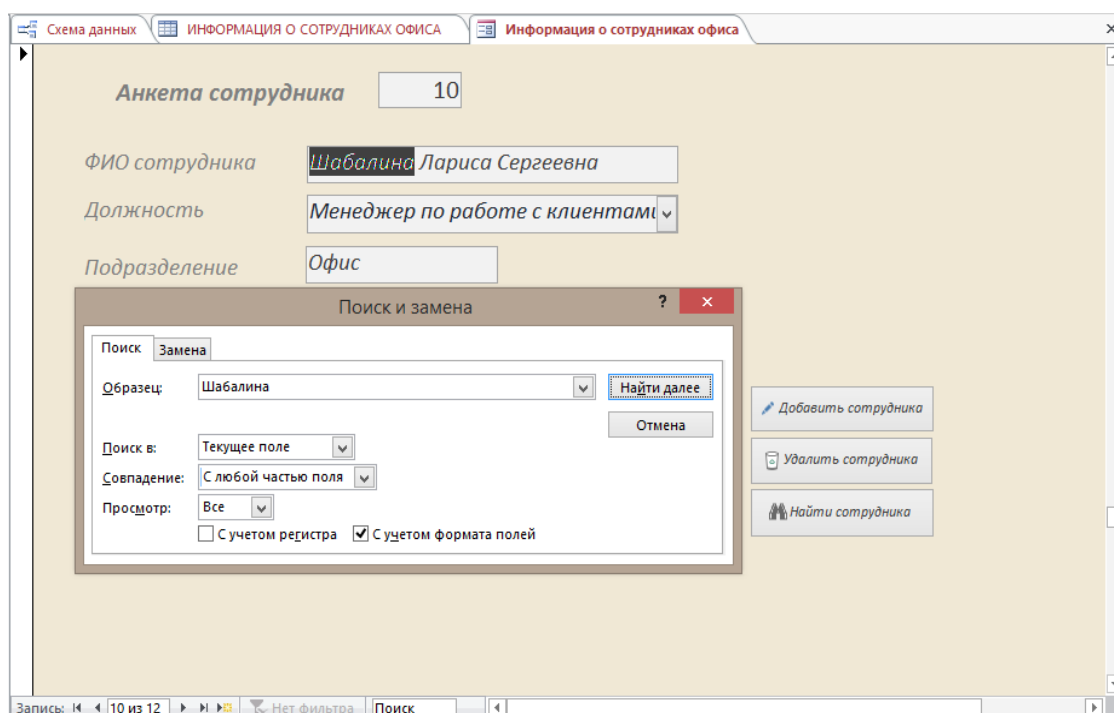


Рисунок 3 – Поиск записи

Настоящая статья посвящена разработке автоматизированной системы управления отдела бухгалтерии по расчету заработной платы в мебельной компании.

Разработанное приложение содержит подробную информацию о сотрудниках, хранит информацию о начислениях и удержания по каждому сотруднику; позволяет принимать и увольнять сотрудников на работу, задавать им должности и стаж; производится заполнение табелей с указанием отработанного время, выбирать категорию должности и подразделение, рассчитывать количество работников за год. Имеется возможность получать отчеты и просмотра всех таблиц базы данных, находить, добавлять, изменять и удалять записи в таблицах как в MS ACCESS, так и в MS SQL Server.

Приложение предназначено для ведения базы данных в отделе бухгалтерии по расчету заработной платы. Приложение позволяет оперативно получить интересующую информацию, дает легкость и экономию времени в заполнении данных. Также эту информацию можно видеть не только на мониторе компьютера, но и с помощью принтера вывести на бумагу.

Разработанная автоматизированная система управления предназначена упростить работу сотрудникам отдела бухгалтерии, путем замены работы с документами простым внесением всех данных на сервер предприятия. Благодаря этому сократится время для обработки данных, и получение уже готовой информации.

Приложение разработано на Microsoft Access 2013. В качестве сервера баз данных выступает MS SQL Server 2008.

Литература

1. Винкоп, С. Использование Microsoft SQL Server 7.0 : специальное издание / С. Винкоп. – СПб. : Издательский дом «Вильямс», 2001. – 816 с.
2. Бекаревич, Ю. Б. Самоучитель Microsoft Access 2009/ Ю. Б. Бекаревич, Н. В. Пушкина – СПб.: БХВ – Петербург, 2009. – 720 с.
3. Кренке, Д. Теория и практика построения баз данных / Д. Кренке. – 8-е изд. – СПб. : Питер, 2003. – 800 с.

РАСЧЕТ ХАРАКТЕРИСТИК ИНВЕСТИЦИОННОГО ПОРТФЕЛЯ НА ОСНОВЕ ОДНОФАКТОРНОЙ РЫНОЧНОЙ МОДЕЛИ

Статья посвящена использованию стохастических методов анализа поведения рискованных активов. Рассмотрено применение однофакторной рыночной модели для моделирования доходностей рыночных активов. На основе построенных моделей рассчитываются характеристики инвестиционных портфелей. Рассмотрены портфели, сформированные из акций Газпром, Лукойл, Сбербанк, в качестве фактора рассматривается индекс ММВБ.

Портфель ценных бумаг является тем инструментом, с помощью которого инвестору обеспечивается оптимальное для него соотношение доходности и риска инвестиций. Принимая решение о целесообразности инвестиций, инвестор должен оценить риск, присущий этим активам и их ожидаемую доходность.

Пусть для модели $r_{it} = \alpha_i + \beta_i r_{it} + \varepsilon_{it}$, ($i = 1, 2, \dots, N$; $t = 1, 2, \dots, T$) выполняются предположения относительно случайных отклонений $\{\xi_{it}\}$:

1. Симметричность: $E\{\xi_{it}\} = 0$.

2. Взаимная некоррелируемость для различных активов и различных моментов времени: $Cov(\xi_{it}, \xi_{j\tau}) = E(\xi_{it}, \xi_{j\tau}) = \psi_{ij} = 0$ для $i \neq j, t \neq \tau$ ($t, \tau = 1, 2, \dots, T$; $i, j = 1, 2, \dots, N$), что означает отсутствие перекрестных связей и временной корреляции случайных отклонений.

3. Постоянство дисперсий: $D(\xi_{it}) = \psi_i^2 = const$ для всех $t = 1, 2, \dots, T$.

4. Взаимная некоррелируемость ξ_{it} и r_{it} : $Cov(\xi_{it}, r_{it}) = 0$, ($i = 1, 2, \dots, N$; $t = 1, 2, \dots, T$).

Тогда могут быть получены следующие представления для ожидаемых доходностей $\{\mu_i\}$, дисперсий доходностей $\{\sigma_i^2\}$ и ковариаций доходностей $\{\sigma_{ij}\}$ ($i \neq j$) ($i, j = 1, 2, \dots, N$) активов:

$$\mu_i = \alpha_i + \beta_i \mu_I, \quad (1)$$

$$\sigma_i^2 = \beta_i^2 \sigma_I^2 + \psi_i^2, \quad (2)$$

$$\sigma_{ij} = \beta_i \beta_j \sigma_I^2, i \neq j. \quad (3)$$

Подставляя в формулы (1)–(3) вместо неизвестных истинных значений параметров их оценки вида:

$$\tilde{\alpha}_i = \tilde{\mu}_i - \tilde{\beta}_i \tilde{\mu}_I, \quad (4)$$

$$\tilde{\beta}_i = \frac{\sum_{t=1}^T (r_{it} - \tilde{\mu}_i)(r_{It} - \tilde{\mu}_I)}{\sum_{t=1}^T (r_{It} - \tilde{\mu}_I)^2} = \frac{\tilde{\sigma}_{Ii}}{\tilde{\sigma}_I^2}, \quad (5)$$

где

$$\tilde{\mu}_i = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T r_{it}, \quad \tilde{\mu}_I = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T r_{It},$$

а оценки параметров $\sigma_I^2, \sigma_{It}, \psi_i^2$ вычисляются по формулам:

$$\begin{aligned}\tilde{\sigma}_I^2 &= \frac{1}{T-1} \sum_{t=1}^T (r_{It} - \tilde{\mu}_I)^2, \\ \tilde{\sigma}_{II} &= \frac{1}{T-1} \sum_{t=1}^T (r_{It} - \tilde{\mu}_I)(r_{It} - \tilde{\mu}_I),\end{aligned}\quad (6)$$

$$\psi_i^2 = \frac{1}{T-2} \sum_{t=1}^T (r_{it} - \tilde{\alpha}_i - \tilde{\beta}_i r_{It})^2, \quad (7)$$

можно вычислить оценки соответствующих характеристик активов $\mu = (\mu_i)$ и $\Sigma = \{\sigma_{ij}\} (\sigma_{ij} \equiv \sigma_I^2)$, которые необходимы для решения задачи оптимизации структуры портфеля ценных бумаг.

При использовании модели $r_{it} = \alpha_i + \beta_i r_{It} + \varepsilon_{it}$, ($i=1,2,\dots,N; t=1,2,\dots,T$) число статистически оцениваемых параметров равно $n=3N+2$ ($2N$ параметров $\{\alpha_i; \beta_i\}$ плюс N параметров $\{\psi_i\}$ плюс μ_I и σ_I^2) при условии, что объем выборки равен TN . При непосредственном оценивании число оцениваемых параметров $m=N(N+3)/2$, то есть на порядок больше.

Таким образом, при наличии адекватной факторной эконометрической модели задача статистического оценивания характеристик активов μ , Σ становится вполне разрешимой. На практике, однако, для адекватного описания исследуемых зависимостей могут понадобиться более сложные эконометрические модели, например модели, учитывающие влияние нескольких факторов (многофакторные модели); модели, предполагающие совместный анализ доходностей некоторого множества активов (многомерные модели); модели, учитывающие динамику изменения курсов активов (динамические модели).

Важным представляется класс эконометрических моделей, имеющих строгое экономическое обоснование и справедливых при некоторых дополнительных ограничениях на условия функционирования фондового рынка.

Доходность портфеля за рассматриваемый период владения будет равна:

$$r_{pt} = \sum_{i=1}^N x_i r_{it} \quad (8)$$

Или с учетом $r_{it} = \alpha_i + \beta_i r_{It} + \varepsilon_{it}$, ($i=1,2,\dots,N; t=1,2,\dots,T$):

$$r_{pt} = \alpha_p + \beta_p r_{It} + \varepsilon_{pt}, \quad (9)$$

где $\alpha_p, \beta_p, \varepsilon_p$ – средневзвешенные значения соответствующих величин:

$$\alpha_p = \sum_{i=1}^N x_i \alpha_i, \quad (10)$$

$$\beta_p = \sum_{i=1}^N x_i \beta_i, \quad (11)$$

$$\varepsilon_{pt} = \sum_{i=1}^N x_i \varepsilon_{it}. \quad (12)$$

Вычисляя дисперсию случайных величин в обеих частях соотношения (9) находим:

$$\sigma_p^2 = \beta_p^2 \sigma_I^2 + \psi_p^2, \quad (13)$$

где $\psi_p^2 = D(\varepsilon_p)$, то есть общий риск портфеля также состоит из двух компонентов – систематического риска $\beta_p^2 \sigma_I^2$ и несистематического риска ψ_p^2 портфеля ценных бумаг.

Из архивов котировок акций взяты данные в период с 03.11.2014 по 24.11.2014 гг. по трем предприятиям: Газпром, Лукойл и Сбербанк, а также взят индекс ММВБ – условная величина, которая отображает изменение во времени стоимости акций крупнейших компаний на рынке московской фондовой биржи.

На основе доходностей акций построены модели линейной регрессии для трех предприятий:

$r_1 = 0,0020868 + 0,25174478r_{It}$ – модель линейной регрессии для предприятия Газпром;

$r_2 = 0,0060115 - 0,0798459r_{It}$ – модель линейной регрессии для предприятия Лукойл;

$r_3 = -0,00214645 + 0,53866005r_{It}$ – модель линейной регрессии для предприятия Сбербанк.

Доля капитала инвестора, вложенная в i -ую ценную бумагу:

$$x_i = \frac{u_i}{w_0}.$$

Имеем:

$$x_1 = \frac{u_1}{w_0} = \frac{500}{1500} = 0,333,$$

$$x_2 = \frac{u_2}{w_0} = \frac{500}{1500} = 0,333,$$

$$x_3 = \frac{u_3}{w_0} = \frac{500}{1500} = 0,333.$$

Доходность портфеля равна:

$$\mu_p = 0,002452151.$$

Риск портфеля:

$$\sigma_p = \sqrt{\sigma_p^2} = \sqrt{0,0000312495} = 0,00559..$$

Оценим с помощью t -критерия Стьюдента статистическую значимость коэффициентов уравнений.

Для проверки значимости коэффициентов уравнения выдвигаются гипотезы:

$H_0 : \alpha, \beta = 0$, коэффициент незначимый

$H_1 : \alpha, \beta \neq 0$, коэффициент значимый.

При заданном уровне значимости $\alpha = 0,05$ находится $t_{крит.} = t_{\frac{\alpha}{2}}(n - m - 1)$. Так как

$|t_{набл.}| < t_{крит.}$ для всех t , то гипотеза H_0 принимается и коэффициенты считаются статистически не значимыми.

Для проверки гипотезы о значимости множественного коэффициента детерминации выдвигаются гипотезы:

$H_0 : R^2 = 0$, коэффициент незначим

$H_1 : R^2 \neq 0$, коэффициент значим.

Для проверки гипотез используется F статистика:

$$F = \frac{\frac{R^2}{m}}{\frac{1 - R^2}{n - m - 1}}.$$

При заданном уровне значимости $\alpha = 0,05$:

$$F_{\text{крит.}} = F_{\alpha}(m, n - m - 1).$$

Так как $F_{\text{набл.}} < F_{\text{крит.}}$, для всех уравнений, то гипотеза H_0 принимается, R^2 считаются не значимыми и следовательно не значимы все уравнения регрессии в целом.

На основе доходностей акций построены модели линейной регрессии для трех предприятий:

$r_1 = 0,0029308 + 1,2596567r_{It}$ – модель линейной регрессии для предприятия Газпром.

$r_2 = -0,0020377 + 1,01948798r_{It}$ – модель линейной регрессии для предприятия Лукойл.

$r_3 = 0,006751402 + 1,022118315r_{It}$ – модель линейной регрессии для предприятия Сбербанк.

Доходность портфеля равна:

$$\mu_p = 0,00230772.$$

Риск портфеля:

$$\sigma_p = \sqrt{\sigma_p^2} = \sqrt{0,0028932988} = 0,0537894..$$

При проверке значимости коэффициентов уравнения, получили, что все β коэффициенты значимы.

При проверке гипотезы о значимости множественного коэффициента детерминации и уравнений регрессии в целом все уравнения оказались значимыми.

Литература

1. Люу, Ю. Д. Методы и алгоритмы финансовой математики / Ю. Д. Люу. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2007. – 751 с.
2. Малюгин, В. И. Рынок ценных бумаг: количественные методы анализа / В. И. Малюгин. – Мн.: БГУ, 2001. – 203 с.
3. РТС. Фондовая биржа «Российская торговая система» [Электронный ресурс] / Фондовый рынок – Фондовая биржа РТС. – Режим доступа <http://www.rts.ru/ru/spot/>.
4. Терпугов, А. Ф. Математика рынка ценных бумаг / А. Ф. Терпугов. – Томск: Изд-во НТЛ, 2004. – 164 с.
5. Ширяев, А. Н. Основы стохастической финансовой математики / А. Н. Ширяев. – М.: Фазис, 1998. – Т.1: Факты и модели. – 489 с.

Д. Ю. Гуц

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ИЗМЕНЕНИЯ ЦЕНЫ РЫНОЧНЫХ АКТИВОВ С ПОМОЩЬЮ ТЕХНИЧЕСКИХ ИНДИКАТОРОВ

Статья посвящена использованию таких инструментов технического анализа, как методы скользящих средних и осцилляторы. Рассмотрено применение этих методов к анализу цен обыкновенных акций АО «Газпром» за 2014 год. Анализ проведен с помощью простой скользящей средней, взвешенной скользящей средней, экспоненциальной скользящей средней, осциллятора Momentum, осциллятора индекса относительной силы (RSI), стохастического осциллятора (Stochastic).

Технические индикаторы рынка позволяют производить динамический анализ ситуации на рынке и предсказывать будущие направления движения цен. Методы фильтрации – одна из групп методов технического анализа. Термин фильтры говорит о том, что эти методы пытаются отделить трендовые ценовые движения от нетрендовых, экстремумы рынка от его равномерного развития. Проще говоря, методы этой группы различными способами подают сигналы о развороте тренда, а также подтверждают тот или другой сценарий развития цены [1–3].

Построим с помощью программы Metastock 8.0 разные типы скользящих средних цен на акции АО «Газпром» за 2014 год. Рассмотрим простые скользящие средние (рисунок 1), взвешенные скользящие средние (рисунок 2), экспоненциальные скользящие средние (рисунок 3).

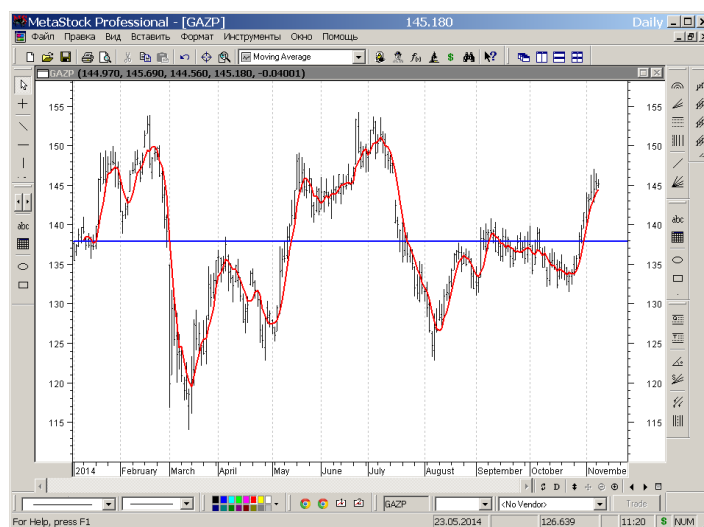


Рисунок 1 – График стоимости акций Газпрома с индикатором простой метод скользящих средних

Скользящие средние разных типов отличаются друг от друга разными весовыми коэффициентами, которые присваиваются последним данным. В случае простого скользящего среднего (SMA) все цены рассматриваемого периода имеют равный вес. На рисунках 1–3 можно видеть, что разница между тремя видами скользящих средних невелика. Но, тем не менее, есть различия между видами скользящих средних и они довольно заметные. Можно видеть, что простое среднее скользящее – самое «ленивое», экспоненциальное – самое динамическое. Заметим, что в июле, когда цена начала

снижаться, экспоненциальное и взвешенное скользящие средние держались на уровне, в то время, как простое среднее быстрее всего приблизилось к цене.

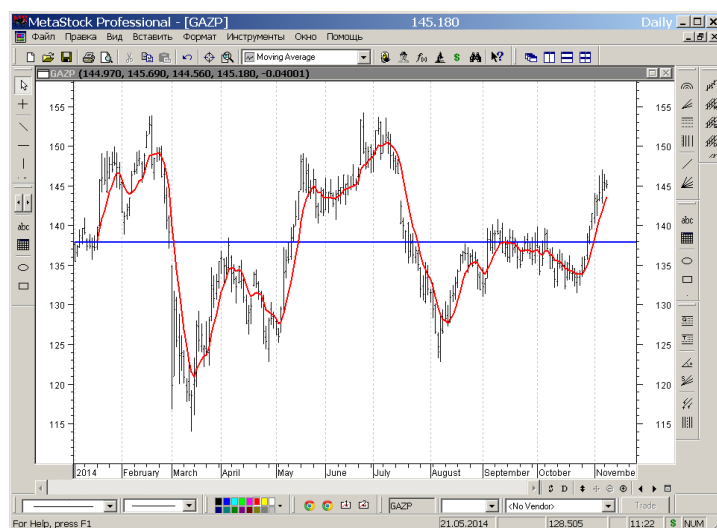


Рисунок 2 – График стоимости акций Газпрома с индикатором взвешенный метод скользящих средних

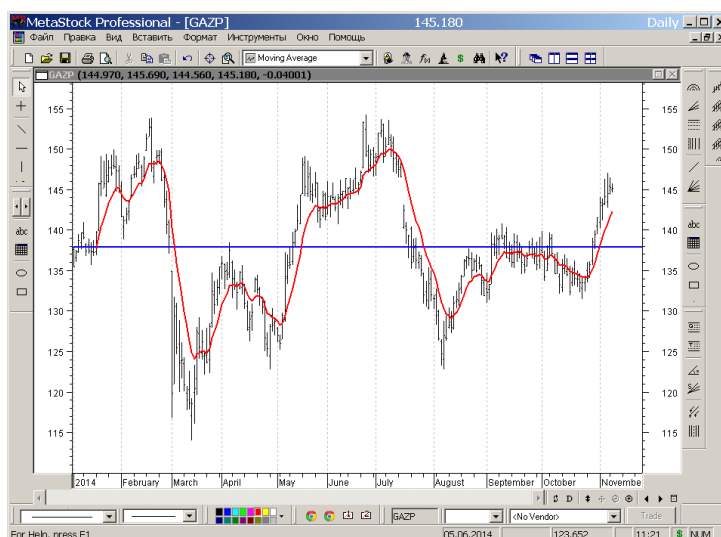


Рисунок 3 – График стоимости акций Газпрома с индикатором экспоненциальный метод скользящих средних

На выраженном восходящем тренде с мая месяца, простое скользящее проявило себя ближе всего к цене. А также на периодах торгов в августе-ноябре, кратковременных взлетов и падений цены, простое скользящее среднее также было ближе всего к цене. Считается, что, на коротких отрезках лучше использовать экспоненциальное среднее скользящее, а на длинных – простое, как в нашем случае.

Общий принцип работы со скользящими средними – если линия скользящей находится ниже ценового графика, то ценовой тренд является бычьим, а если выше, то тренд – медвежий. При пересечении графика цены со скользящей средней ценовой тренд меняется. Недосток скользящих средних заключается в некотором запаздывании сигналов. Если период действия тенденции незначителен (обычно он должен быть вдвое дольше периода расчета), то можно понести убытки.

Скользящая средняя является хорошим и проверенным методом технического анализа, но требующего подтверждения другими методами, к примеру осцилляторами.

Построим с помощью программы Metastock 8.0 разные типы осцилляторов на графике цен на акции АО «Газпром». На рисунке 4 построен восьмидневный осциллятор Momentum ($x = 8$ дней тому назад).

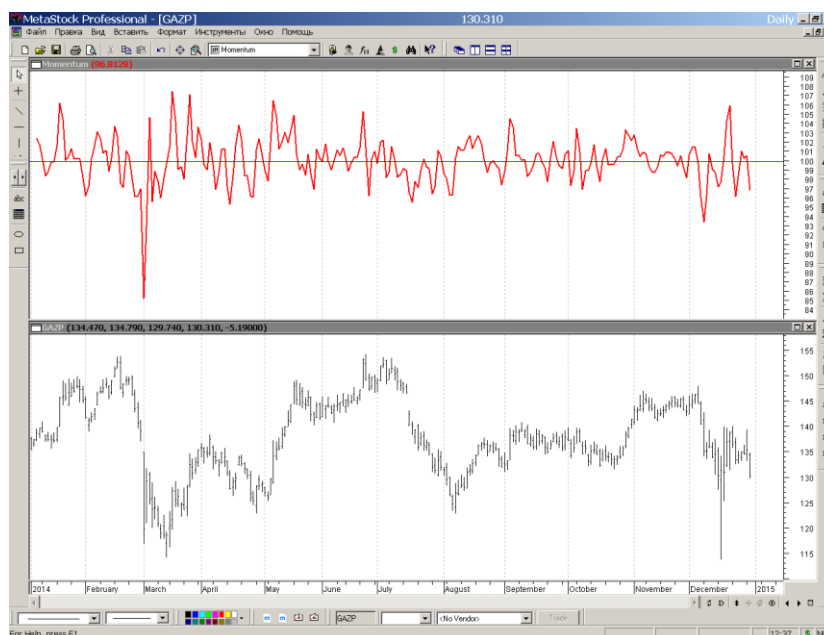


Рисунок 4 – График стоимости акций Газпрома с осциллятором Momentum

Приближение и пересечение кривой Моменты нулевого уровня является сигналом к принятию торговых решений. Движение выше нуля означает сигнал к покупке, а ниже нуля – к продаже. И хотя сама цена может, продолжать расти, снижение Моменты до нуля говорит о возможной консолидации, а спад ниже нуля – о том, что наступает время для нового, снижающегося ценового тренда.

Рассмотрим график на рисунке 5 стоимости акций Газпрома с осциллятором Индекс Относительной Силы (RSI). Сигналы индикатора наиболее отчетливы при периоде осреднения 9 и 14 дней. Чем больше точек используется для вычисления RSI, тем точнее результат. Чем короче период расчета RSI, тем чувствительнее индикатор. На рисунке 13 показан индикатор RSI с периодом, равным 14. Области перекупленности и перепроданности отмечены как значения в 70 и 30 процентов. Данные уровни отмечены в области индикатора голубой линией.

Один из распространенных методов анализа RSI состоит в поиске расхождений, при которых цена образует новый максимум, а RSI не удается преодолеть уровень своего предыдущего максимума, на рисунке 13 это период конца июня – начала июля. Это свидетельствует о развороте цен. Затем RSI поворачивает вниз и опускается ниже своей последней впадины (конец июля). Это свидетельствует о том, что он завершает так называемый «неудавшийся размах». Этот неудавшийся размах считается подтверждением скорого разворота цен (цена, начиная с августа, растет).

Достоинством этого индикатора является то, что он подаёт сигналы либо с опережением цен, либо одновременно, но не с запаздыванием. Метод расчёта RSI позволяет избежать проблем, связанных с использованием устаревших данных. Эти проблемы присущи таким индикаторам, как стохастический осциллятор.

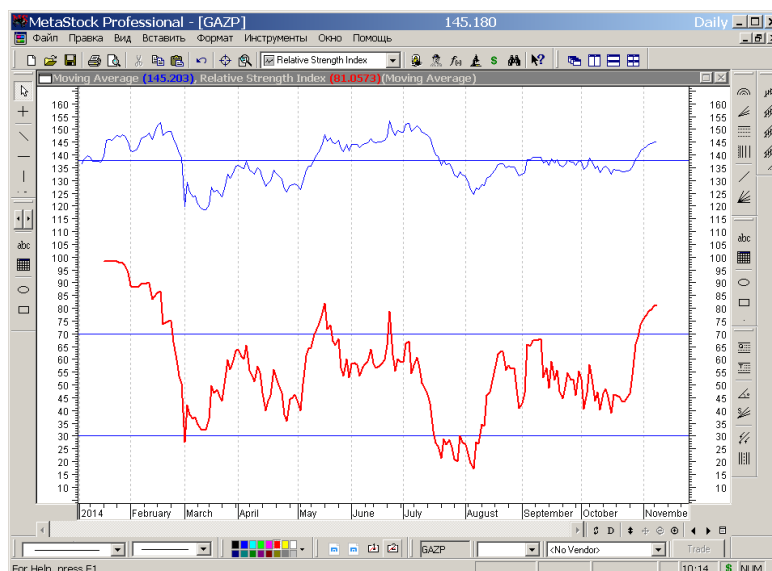


Рисунок 5 – График стоимости акций Газпрома с осциллятором RSI

На рисунке 6 изображен график цена на акции с осциллятором Stochastics. Он представлен двумя линиями: линией К (сплошная красная) и линией D (пунктирная красная). Период равен 3 дням. Наиболее чувствительна линия К, именуемая несглаженной, или быстрой стохастической кривой. Быстрая кривая К бывает настолько хаотична, что обычно ее сглаживают с помощью скользящего среднего трех последних значений К. Это 3-периодное скользящее среднее от К называется медленной кривой К. Медленную К затем снова сглаживают, используя 3-дневное скользящее среднее. Полученная таким образом линия называется линией D. Стохастический осциллятор можно использовать по-разному. Чаще всего его выбирают в качестве инструмента для выявления расхождений. Если быстрая линия пересекает медленную снизу-вверх (17 июля), то это сигнал к покупке, если медленная кривая К пересекает кривую D сверху вниз (19 февраля), то это сигнал к продаже. Направление движения стохастических линий показывает динамику тренда.

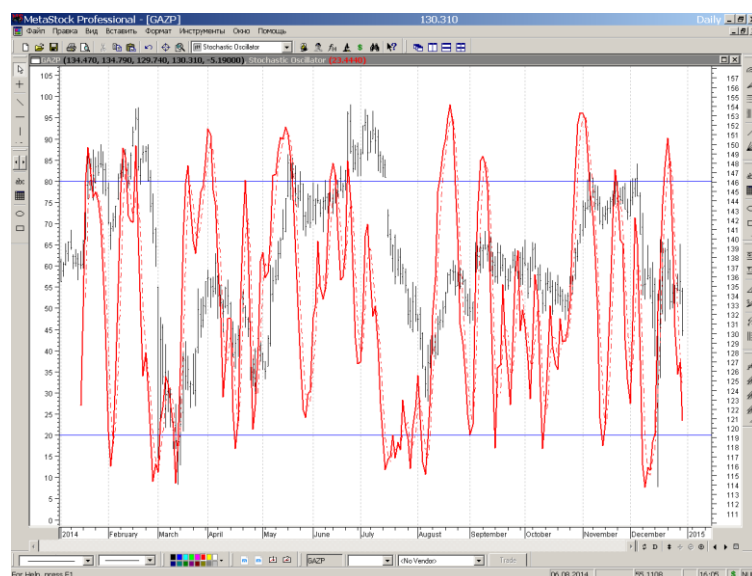


Рисунок 6 – График стоимости акций Газпрома с осциллятором Stochastics

Популярность осциллятора Stochastics объясняется ровным изменением от состояния перекупленности до перепроданности, обеспечивающим трейдеру более или менее спокойное восприятие развития ценовой тенденции, чем при использовании индикатора RSI. К недостаткам данного индикатора следует отнести то, что Stochastics использует вычисление за установленный период, из-за чего его движение может быть несколько неустойчивым.

Среди множества всевозможных индикаторов рынка, ни один нельзя назвать безупречным. Все существующие индикаторы несовершенны, они имеют как положительные, так и отрицательные стороны. Однако работы по их улучшению ведутся очень активно, методы совершенствуются, что дает положительные результаты.

Литература

1 Эрлих, А. А. Технический анализ товарных и финансовых рынков: Прикладное пособие/ А. А. Эрлих – М: ИНФРА–М, 1996. – 176 с.

2 Швагер, Дж. Технический анализ. Полный курс / Дж. Швагер – М.: Альпина Паблишер, 2001. – 768 с.

3 Технический анализ для начинающих (Серия «Reuters для финансистов») – М.: Альпина Паблишер, 2001. – 184 с.

УДК 37.01:007+378.147+371.385

В. Г. Ермаков, А. С. Католикова

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК СРЕДСТВО ОРГАНИЗАЦИИ САМОДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

В статье представлен подход авторов к построению электронного учебного пособия по курсу «Основы психологии и педагогики» для непедагогических специальностей университета. Центральное место в этом подходе занимает вопрос об использовании информационных технологий для формирования и развития самостоятельной учебной деятельности студентов в условиях жестких ограничений, налагаемых острым дефицитом учебного времени в соединении со спецификой учебного материала.

Идея осуществлять те или иные конструктивные педагогические разработки, отталкиваясь от проблемы самостоятельности учащихся не нова. Еще в первой половине XIX столетия А. Дистервег утверждал, что «самостоятельность – средство и одновременно результат образования». Поскольку, как показывает анализ истории математики, это положение было сформулировано в период усиления факторов, угнетающих самостоятельность индивида, его можно считать призывом к участникам образовательного процесса активно противостоять этим угрозам. Остроту данной ситуации наглядно демонстрирует курс «Основы психологии и педагогики» для непедагогических специальностей университета. В учебно-методическом комплексе, разработанном для этого курса в Гомельском государственном университете имени Ф. Скорины Т. Г. Шатюк, эта проблема решается тщательным отбором учебного материала, а также форм и методов обучения и контроля знаний студентов. Однако при переходе на двухступенчатую систему подготовки достигнутая сбалансированность комплекса нарушилась из-за почти двукратного уменьшения числа учебных часов и выхода на первый план особенностей применения научного аппарата.

Главным инструментом упорядочения и сжатия накопленных сведений в науке является построение замкнутой теории. Ввиду сложности объектов исследования она,

как правило, не полна, то есть можно говорить об использовании фильтров, которые в той или иной мере отрывают теорию от описываемого объекта и создают препятствия для тех, кто изучает и использует данную теорию. В психологии и педагогике эти разрывы особенно велики. В книге «Современность и будущее» (Мн., 1992, с. 6) К. Г. Юнг отметил, что «если мы ставим себе задачу понять именно данного отдельного человека, мы должны отбросить все наше научное познание о среднем человеке и отказаться от всякой теории, расчистив, таким образом, поле для беспредпосылочной постановки вопросов». Л. С. Выготский писал о невозможности охватить единой формулой сложнейшие динамические зависимости между процессами развития и обучения, а В. В. Давыдов – о том, что эффективность системы развивающего обучения в исполнении авторов разработок и в исполнении их последователей оказалась разной.

Еще одним фильтром становится переход от монографий к учебникам, в результате которого проблемная сторона научных исследований затушевывается, обоснования предлагаемых решений сокращаются. В кратких учебниках уменьшается еще и число примеров, пояснений, опускаются детали, которые, как показывает реплика Юнга, бывают очень существенными. Последнюю фильтрацию реализуют сами студенты, выбирая случайным образом отдельные фрагменты из материала учебника. В итоге вполне закономерным становится их вывод о том, что «психология – это трепология», который не оставляет места ни для их активности, ни для самостоятельности. Общий эффект от такого введения данного курса в программу обучения становится не только нулевым, а и отрицательным.

Проектируя систему мер противодействия этим обстоятельствам, в том числе объективным, отметим, что если названного сжатия материала нельзя избежать, то им можно целенаправленно управлять и довести его до построения так называемых опорных конспектов по отдельным темам курса. В известной книге «Исследование психологии процесса изобретения в области математики» Ж. Адамар писал: «Всякое математическое рассуждение, как бы сложно оно ни было, должно мне представляться чем-то единым; у меня нет ощущения, что я его понял, до тех пор, пока я его не почувствовал как единую, общую идею» (1970, с. 63). Легко заметить, что и модульная технология обучения, и метод укрупненных дидактических единиц П. М. Эрдниева дают возможность учащемуся охватить единым взглядом определенную порцию учебного материала с самого начала. Именно в таком качестве, то есть в качестве опорных конспектов для первичной ориентировки студентов, в разрабатываемом электронном пособии по «Основам психологии и педагогики» использованы более 40 рефератов, разработанных А. С. Католиковой по всем вопросам программы. Этот раздел пособия ценен тем, что подготовлен ею непосредственно в процессе изучения данного курса и тем самым демонстрирует студентам доступность этого материала даже при крайне малом объеме учебного времени.

Отталкиваясь от этого ядра пособия, созданного на основании собственной инициативы вторым автором статьи, причем сразу в электронном виде, следующие шаги в развитии пособия и методики его применения строились на основании концепции использования информационных технологий в учебном процессе, представленной в статье [1], а также на основании соответствующей теории контроля [2]. Ввиду недостаточного жизненного и учебного опыта у первокурсников стартовые задания ориентировали их на выполнение простейшей работы с текстами. По аналогии с заготовленными рефератами требовалось подготовить краткие изложения какой-либо темы по двум или трем учебникам, рекомендованным преподавателем, а затем найти отличия между ними по формальным характеристикам, например, по спискам свойств рассматриваемых объектов и понятий. Ближайшей целью было составление наиболее полных списков этих свойств. Естественные задания второго уровня – оснастить построенные схематичные описания примерами, разъяснениями, уточнениями и разнообразной аналитической информацией. После такого запуска процесса осмысления изучаемого материала на

следующем этапе студентам можно рекомендовать для ознакомления те или иные разделы более обстоятельных учебников. Постепенное и дозируемое расширение источников информации требуется для того, чтобы между рефератами студентов сохранялась внутренняя согласованность – такая же, как в заготовленном авторском ядре электронного пособия или в отдельно взятом учебнике.

Предполагается, что все эти наработки после их конкурсного обсуждения на занятии или вне занятия в группе заинтересованных участников будут присоединяться к пособию в виде дополнений либо будут замещать прежние варианты. Тогда само продолжение работы над этим расширяющимся и, в силу этого, отрытым пособием станет естественным полем для самостоятельности студентов при изучении данного курса. Как показывает имеющийся опыт преподавания, студенты часто готовят яркие рефераты и доклады, поэтому создание технической основы для их накопления и согласования между собой весьма актуально. Со стороны преподавателя помощь студентам в осуществлении этой деятельности оказывается двояко – организацией дискуссий по каждой теме и новыми тематически упорядоченными списками литературы. Однако эта активизация учебной деятельности студентов еще не снимает противоречия между необъятным содержанием данного курса, многоаспектностью психологических и педагогических явлений и ограниченным объемом учебного времени.

Ключ к динамическому способу разрешению этого противоречия дает высказывание знаменитого русского ботаника К. А. Тимирязева, которое часто повторяют и математики: «Чтобы творить, нужно знать все о немногом и немного обо всем». И дело тут не только в творчестве и не только в том, что человеку в ряде областей доступны лишь локальные прорывы к границе неизвестного. Знание «всего о немногом» означает также глубокое погружение в систему связей между фактами, а она, эта система, открывает индивиду новые возможности и в освоении многих других вещей.

В описываемом электронном пособии эта идея реализована посредством серии статей проблемного характера по отдельным темам психологии и педагогики, подготовленных первым автором данной статьи. Так, например, в учебниках с разной степенью детализации анализируются такие характеристики внимания: избирательность, объем, распределяемость, переключаемость, концентрация, рассеянность и устойчивость. Но еще в 1958 г. в статье «К проблеме внимания» П. Я. Гальперин высказал нетривиальную и, как оказалось, весьма продуктивную гипотезу о том, что внимание представляет собой идеальную, сокращенную и автоматизированную форму действий контроля. По мнению Гальперина, необходимость содержательной характеристики внимания как особой формы человеческой деятельности гениально предугадал Ламетри, который утверждал: «Гений – это внимание», «Внимание – это контроль». Развернутое обоснование вывода о том, что «учить вниманию означает учить контролировать свою деятельность» дал в своих публичных лекциях и академик РАО, доктор психологических наук Н. Н. Нечаев. Такой подход, с одной стороны, помогает упорядочить теоретические представления о внимании, с другой стороны, позволяет разрабатывать новые способы формирования профессионального внимания – прямые и косвенные [3].

Характерно, что когда в рамках курса «Основы психологии и педагогики» (ОПП) была прочитана проблемная лекция о памяти, то студенты-первокурсники, увидев в итоговых выводах проблески надежды и для себя, признались в том, что им не удастся запомнить все тонкости математического анализа. В ответ на это признание и в качестве своеобразного приложения к курсу ОПП со студентами были проведены дополнительные занятия с целью коррекции их методов изучения математики. В разрешении такого рода проблем важную роль играет организованное специальным образом взаимодействие между студентами. В процессе этого взаимодействия его участники, оказывая помощь друг другу, одновременно создают своеобразный полигон для педагогических экспериментов, творчества и рефлексии. Многие члены студенческой

научно-исследовательской лаборатории «Методические проблемы развивающего образования», действующей при кафедре математического анализа, получили свой первый исследовательский опыт в области педагогики именно таким образом.

Эти неформальные и актуальные для самих студентов отклонения от регулярного учебного процесса, осуществляемые ради решения текущих проблем в их профессиональном образовании, помогают и в преподавании ОПП. Опираясь на этот опыт студентов, им можно быстро объяснить суть назревших изменений в методологическом базисе психологии и педагогики. Так, глубокая неоднородность математического знания, которую легко увидеть при неформальном изучении математики, указывает на то, что наблюдаемая неустойчивость образовательных процессов имеет объективные причины. Вытекающая из этого необходимость проведения регулярных корректирующих мероприятий раскрывает актуальность перехода к более сложным, нелинейным моделям управления образовательными процессами. Этим открывается возможность использования разнообразных, в том числе конфликтующих друг с другом, методов и форм управления и контроля, – например, путем их разведения во времени использования. Как показано в монографии [4], на такой методологической основе требуемую модернизацию образовательных технологий можно проводить локальными методами – шаг за шагом. Соответственно даже в кратких курсах ОПП при помощи небольшого числа примеров и с опорой на небольшое число ключевых работ психологов и педагогов можно ввести студентов в самую гущу событий, происходящих в современной системе образования и в сопутствующих научных областях.

Рефераты студентов по предложенным проблемным публикациям подчеркнут открытый, развивающийся характер психологии и педагогики, продемонстрируют им самим важность и остроту проблем, решаемых психологией и педагогикой, а также огромный потенциал использования этих достижений отдельным человеком и на уровне всей системы образования. Еще более важным следствием такого частичного знакомства студентов с проблемными вопросами теории и практики современного образования станет то, что на этом фоне все другие свои учебные разработки студенты уже не смогут строить безапелляционно и бездоказательно. В случае достижения такого качественного рубежа в учебной деятельности студентов ее можно будет характеризовать с позиций С. Л. Рубинштейна, утверждавшего, что «подлинное знание – всегда продукт собственной аналитико-систематической деятельности человека».

Такой потенциал студентов может быть востребован и за рамками университета [5].

Литература

1 Ермаков, В. Г. Проблемы образования и информационные технологии / В. Г. Ермаков // Web-технологии в образовательном пространстве: проблемы, подходы, перспективы: сб. статей участников Межд. научно-практ. конф. – Н. Новгород: ООО «Растр-НН», 2015. – С. 29–35.

2 Ермаков, В. Г. Контроль в системе математического образования: проблемы и пути их разрешения / В. Г. Ермаков // Математика в высшем образовании. – 2009. – № 7. – С. 95–108.

3 Ермаков, В. Г. Психологические, педагогические и организационные аспекты математических турниров корректирующей направленности / В. Г. Ермаков // Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины. – 2015. – № 2 (89). – С. 36–41.

4 Ермаков, В. Г. Развивающее образование и функции текущего контроля. В 3 ч. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2000. – 778 с.

5 Ермаков, В. Г. О новациях в обеспечении взаимодействия высшего и последипломного образования / В. Г. Ермаков, А. А. Иванютенко, В. О. Родченко // Последипломное образование взрослых в регионе: опыт, проблемы и актуальные направления развития: сборник научных статей. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2010. – С. 69–74.

WEB-ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ УСТОЙЧИВОСТИ БАНКОВ

Разработано web-приложение рейтинговой оценки банков на базе методологических основ формирования банковских рейтингов. Используются следующие инструменты и программные пакеты: Wordpress, Bootstrap table, jQuery и AJAX. Приложение позволяет добавлять показатели нового банка, изменять и удалять имеющиеся. Имеется фильтр и селектор для вывода рейтинга.

Уровень развития экономики во многом определяется устойчивостью банковской системы. Комплексную оценку финансового состояния коммерческих банков позволяют произвести различные рейтинги надежности. Национальным банком Республики Беларусь используется методика CAMELS. В республике также оценкой деятельности банков занимается независимое рейтинговое агентство «Кредит-Рейтинг». Однако проведение экспертной оценки требует значительных затрат средств и времени, поэтому не все банки имеют возможность периодически получать рейтинговую оценку. НБ РБ ежемесячно публикуют рейтинги банков по единичным показателям. Заинтересованному клиенту иногда необходим показатель, который характеризовал бы финансовое состояние банка как целостной системы. Создание web-приложения рейтинговой системы оценки надежности банка, по публикуемой отчетности, которая не являлась бы банковской тайной и давала возможность периодически публиковать рейтинги всех банков Республики Беларусь является актуальной задачей.

Разработано web-приложение для оценки деятельности банков [3]. Приложение представляет собой 2 таблицы со значениями показателей устойчивостей банков. Первая таблица – это основная таблица ранжирования, которая доступна для редактирования лишь администратору сайта, модель данных этой таблицы в базе данных представлена на рисунке 1. Вторая таблица – это пользовательская таблица, которая доступна для редактирования только зарегистрированным пользователям. Модель данных пользовательских таблиц в базе данных представлена на рисунке 2.

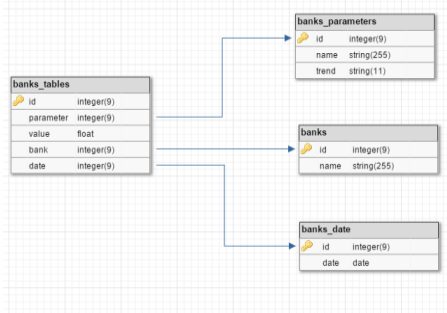


Рисунок 1 – Модель данных основной таблицы

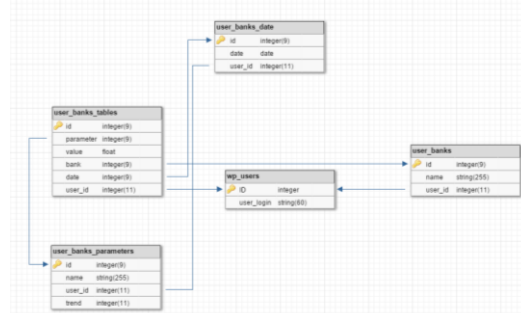
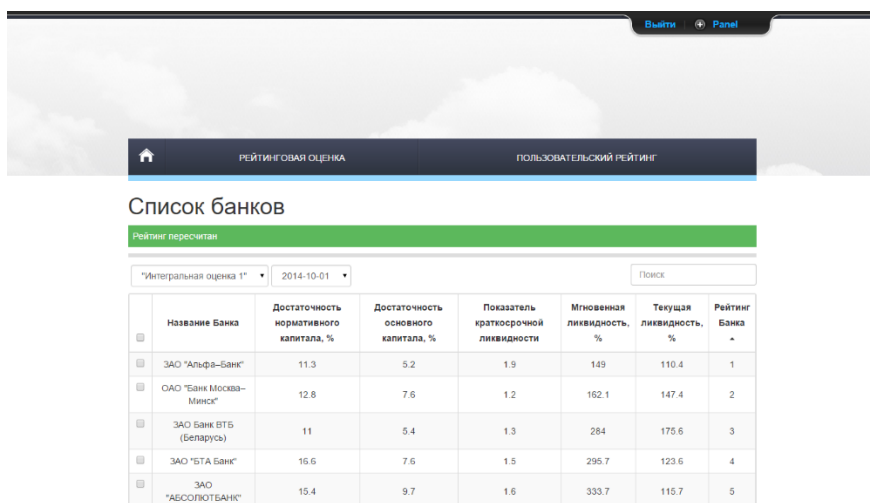


Рисунок 2 – Модель данных пользовательских таблиц

Программная реализация данного функционала представляет собой создание шаблона для системы управления контентом Wordpress.

В данном приложении активно используется технология AJAX. AJAX — подход к построению интерактивных пользовательских интерфейсов веб-приложений, заключающийся в «фоновом» обмене данными браузера с веб-сервером. В результате, при обновлении данных веб-страница не перезагружается полностью, и веб-приложения становятся быстрее и удобнее.

На рисунке 3 изображена основная таблица банков Беларуси с рейтинговой оценкой доступной пользователям.



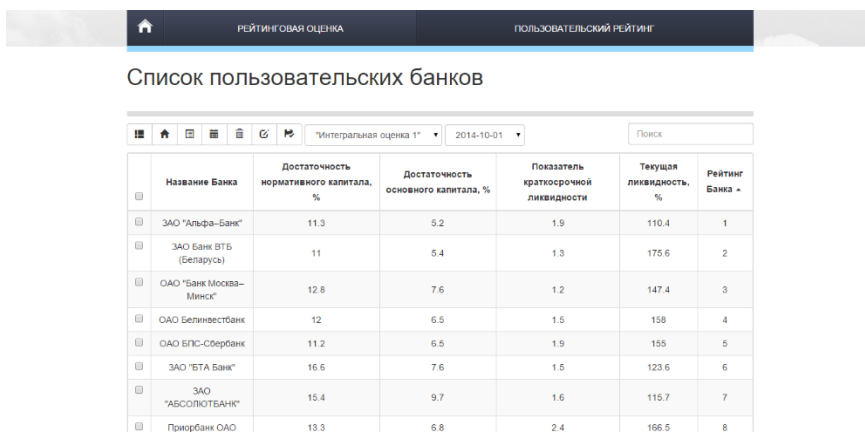
Рейтинг пересчитан

"Интегральная оценка 1" 2014-10-01 Поиск

Название Банка	Достаточность нормативного капитала, %	Достаточность основного капитала, %	Показатель краткосрочной ликвидности	Мгновенная ликвидность, %	Текущая ликвидность, %	Рейтинг Банка
ЗАО "Альфа-Банк"	11.3	5.2	1.9	149	110.4	1
ОАО "Банк Москва-Минск"	12.8	7.6	1.2	162.1	147.4	2
ЗАО Банк БТБ (Беларусь)	11	5.4	1.3	284	175.6	3
ЗАО "БТА Банк"	16.6	7.6	1.5	295.7	123.6	4
ЗАО "АБСОЛЮТБАНК"	15.4	9.7	1.6	333.7	115.7	5

Рисунок 3 – Основная таблица рейтинга банков Беларуси

Во вкладке «Пользовательский рейтинг» будет доступно создание собственных пользовательских таблиц рейтинга с необходимыми параметрами ликвидности. Внешний вид данной страницы представлен на рисунке 4.



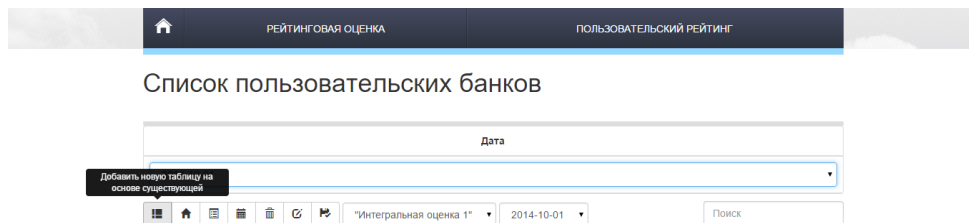
Список пользовательских банков

"Интегральная оценка 1" 2014-10-01 Поиск

Название Банка	Достаточность нормативного капитала, %	Достаточность основного капитала, %	Показатель краткосрочной ликвидности	Текущая ликвидность, %	Рейтинг Банка
ЗАО "Альфа-Банк"	11.3	5.2	1.9	110.4	1
ЗАО Банк БТБ (Беларусь)	11	5.4	1.3	175.6	2
ОАО "Банк Москва-Минск"	12.8	7.6	1.2	147.4	3
ОАО Белинвестбанк	12	6.5	1.5	158	4
ОАО БПС-Сбербанк	11.2	6.5	1.9	155	5
ЗАО "БТА Банк"	16.6	7.6	1.5	123.6	6
ЗАО "АБСОЛЮТБАНК"	15.4	9.7	1.6	115.7	7
Приморбанк ОАО	13.3	6.8	2.4	166.5	8

Рисунок 4 - Пользовательская таблица рейтинга банков Беларуси

Создать новую пользовательскую таблицу можно двумя способами. Первый способ – это создание на основе уже существующей основной таблицы (рисунок 5). Второй – создание пустой таблицы на определенную дату (рисунок 6).



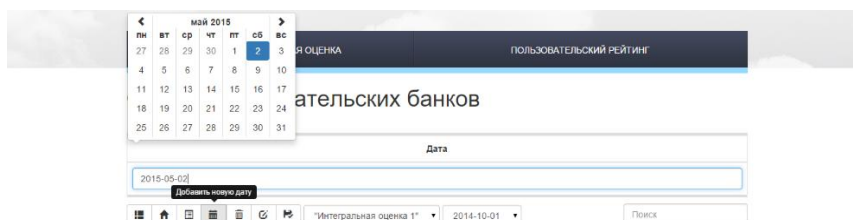
Список пользовательских банков

Дата

Добавить новую таблицу на основе существующей

"Интегральная оценка 1" 2014-10-01 Поиск

Рисунок 5 – Добавление новой таблицы на основе существующей



Также в таблицах возможно добавлять новые параметры ликвидности банков (рисунок 7) и удалять уже существующие (рисунок 8), при наведении на показатель появляется красный крестик. Тенденция означает в каком направлении должен двигаться показатель ликвидности для наилучшего значения. Например, показатель «Ценные бумаги» наилучшее значение имеет в максимуме, так как чем выше данный показатель, тем ликвиднее становится банк, а вот показатель «Мгновенная ликвидность» наилучшее значение имеет в минимуме, так как определяет в какой мере часть активов банка может быть использована для погашения обязательств, и чем ниже данный показатель, тем лучше.

Рисунок 7 – Добавление нового показателя ликвидности

Рисунок 8 – Удаление показателя ликвидности из таблиц

		"Интегральная оценка 1" ▾	2014-10-01 ▾	Поиск	
	Название Банка	Достаточность нормативного капитала, %	Показатель краткосрочной ликвидности	Текущая ликвидность, %	Рейтинг Банка ▾
	ОАО "Банк Москва–Минск"	12.8	1.2	147.4	1
	ЗАО "Альфа-Банк"	11.3	1.9	110.4	2
	ЗАО Банк ВТБ (Беларусь)	11	1.3	175.6	3
	ЗАО "АБСОЛЮТБАНК"	15.4	1.6	115.7	4
	ОАО Белинвестбанк	12	1.5	158	5
	ЗАО "БТА Банк"	16.6	1.5	123.6	6
	ОАО Белгпромбанк	16.6	1.4	137	7

РЕЙТИНГОВАЯ ОЦЕНКА
ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ РЕЙТИНГ

Список пользовательских банков

Банк в базу добавлен! Идет расчет рейтинга...

Интегральная оценка 1"

2014-10-01

Поиск

☐	Название Банка	Достаточность нормативного капитала, % ✖	Показатель краткосрочной ликвидности	Текущая ликвидность, %	Рейтинг Банка ↕
☒	ОАО "Банк Москва"	12.8	1.2	147.4	1
☒	ЗАО "Альфа-Банк"	11.3	1.9	110.4	2
☒	ЗАО Банк ВТБ (Бел)	11	1.3	175.6	3
☒	ЗАО "АБСОЛЮТА"	15.4	1.6	115.7	4

В результате созданного web-приложения были составлены 2 пользовательские таблицы для рейтинговой оценки безопасного функционирования банков Республики Беларусь на дату 01.10.2014. В первой таблице рейтинговая оценка строилась на основе показателей ликвидности банков (рисунок 11). Во второй таблице строилась уже более комплексная рейтинговая оценка (рисунок 12), включающая показатели ликвидности и характеристики прибыльности банков таких как: прибыльность на 1000 рублей совокупных активов и прибыльность на 1000 рублей собственного капитала банк [1, 2].

"Интегральная оценка 1" ▾		2014-10-01 ▾		Поиск			
	Название Банка	Достаточность нормативного капитала, %	Достаточность основного капитала, %	Показатель краткосрочной ликвидности	Мгновенная ликвидность, %	Текущая ликвидность, %	Рейтин Банка ▲
	ЗАО "Альфа-Банк"	11.3	5.2	1.9	149	110.4	1
	ОАО "Банк Москва- Минск"	12.8	7.6	1.2	162.1	147.4	2
	ЗАО Банк ВТБ (Беларусь)	11	5.4	1.3	284	175.6	3
	ЗАО "БТА Банк"	16.6	7.6	1.5	295.7	123.6	4
	ЗАО "АБСОЛЮТБАНК"	15.4	9.7	1.6	333.7	115.7	5
	Приорбанк ОАО	13.3	6.8	2.4	355.1	166.5	6
	ОАО БНБ-Банк	16.3	7.5	2.5	308	165.5	7
	ОАО Белинвестбанк	12	6.5	1.5	485.9	158	8

161

Интегральная оценка 1* 2014-10-01 Поиск									
	Название Банка	Достаточность нормативного капитала, %	Достаточность основного капитала, %	Показатель краткосрочной ликвидности	Мгновенная ликвидность, %	Текущая ликвидность, %	Прибыльность на 1000 рублей совокупных активов	Прибыльность на 1000 рублей собственного капитала банк	Рейтинг Банка ▲
☐	ОАО «Банк Москва-Минск»	12.8	7.6	1.2	162.1	147.4	24.6917	186.503	1
☐	Приорбанк ОАО	13.3	6.8	2.4	355.1	166.5	30.6155	189.385	2
☐	ОАО БНБ-Банк	16.3	7.5	2.5	308	165.5	28.2541	176.267	3
☐	ЗАО «Альфа-Банк»	11.3	5.2	1.9	149	110.4	17.3235	148.459	4
☐	ЗАО «МТБанк»	10.2	5.6	3.4	336	192.7	27.896	227.908	5
☐	ОАО «Технобанк»	22.6	9.5	2.3	269.9	140.4	31.4119	127.028	6
☐	ОАО «Белгазпромбанк»	13.5	9	3.3	225.3	208.9	28.4457	180.002	7

Рисунок 12 – Рейтинговая оценка на основе показателей ликвидности и прибыльности

Анализируя результаты данных таблиц, можно сделать вывод, что результаты комплексной оценки на основе разных групп показателей дают более точные результаты. Наилучшие результаты на дату 01.10.2014 представили банки: ОАО «Банк Москва-Минск», ОАО «Приорбанк», ОАО «БНБ-Банк» и ЗАО «Альфа-Банк», при этом банк ЗАО «АбсолютБанк» на дату составления рейтинга показал наихудшие результаты.

Разработанное приложение позволит дать адекватную оценку деятельности белорусских банков, не меняя математического аппарата расчета рейтинговой оценки. Это, в свою очередь, даст возможность участникам финансового рынка принимать эффективные управленческие решения.

Литература

- 1 Граков, И. Организация системы внутренних рейтингов банков // Банкаўскі веснік. – 2007. – № 13 (378). – С. 49–57.
- 2 Управление деятельностью коммерческого банка (банковский менеджмент) / И. О. Лаврушин / Под ред. д-ра экон. наук., проф. И. О. Лаврушина. – М.: Юрист, 2002. – 688 с.
- 3 Huereca, R. WordPress and Ajax: An in-depth guide on using Ajax with WordPress / Pan-American Copyright Conventions. – 2011. – 292 p.

УДК 681.3

Ю. В. Жердецкий

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ НАДЕЖНОСТИ ВАРИАНТОВ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПРОИЗВОДСТВА С ЭЛЕМЕНТАМИ ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ОПАСНОСТИ

В статье излагаются результаты предметной ориентации аппарата вероятностно-алгебраического моделирования на область технологических систем производства с элементами потенциальной опасности. Приводится пример оценки надежности вариантов организации технологической системы производства, в качестве элементов потенциальной опасности которой рассматриваются технологические операции производства.

Проблема выбора структурной организации технологической системы производства (ТСП) с элементами потенциальной опасности при проектировании является одной из основных. От её правильного решения зависят эффективность, надежность и

безопасность будущей ТСП [1]. Ошибки при выборе структурной организации могут привести к необратимым последствиям для окружающей среды, крайне низкой эффективности и преждевременному отказу всей системы.

На этапе проектирования ТСП для повышения надежности и эффективности работы применяются следующие методы: резервирование, упрощение системы, выбор наиболее надежных элементов, создание схем с ограниченными последствиями отказов элементов, облегчение режимов работы элементов, стандартизация и унификация элементов и узлов, встроенный контроль и автоматизация проверок. Эффективность этих методов состоит в том, что они позволяют из малонадежных элементов строить надежные системы. Эти методы позволяют уменьшить интенсивность отказов системы, уменьшить среднее время восстановления и время непрерывной работы системы. Выбрать рационально тот или иной метод повышения надежности можно только тогда, когда известны условия работы системы и эффективность методов.

Оценить надежность вариантов структурной организации ТСП с элементами потенциальной опасности позволяет математическое моделирование [2], которое направлено на более глубокое изучение объектов с учётом особенностей их функционирования как на стадии их проектирования, так и при вводе их в эксплуатацию.

В статье рассматривается подсистема технологического процесса ТСП, представленная в виде графа. Элементами подсистемы являются технологические операции (ТХО), при выполнении которых могут происходить отказы и опасные отказы [3].

Характеристиками надёжности элементов при оценке надёжности организации подсистемы технологических процессов служили вероятности отказов, возникающие в ходе выполнения ТХО. Рассматривались три состояния надёжности элементов: S_1 – надёжное выполнение операции; S_2 – отказы при выполнении ТХО; S_3 – опасные отказы при выполнении ТХО. Первые элементы p_0^i векторов

$$P^i = (p_0^i, p_1^i, \dots, p_n^i), \sum_{j=0}^n p_j^i = 1, i = \overline{1, m}, \quad (1)$$

определяли вероятность безотказного выполнения i -ой ТХО, вторые p_1^i указывали на вероятности отказов при выполнении ТХО, не влияющие на надёжность выполнения последующих ТХО; третьи составляющие вектора (1) p_2^i задавали вероятность опасного отказа, возникающего при выполнении ТХО.

Ставилась задача провести четыре эксперимента с моделью технологического процесса ТСП, включающей совокупность $ТХО = \{ТХО_i\}$, $i = \overline{1, 16}$, для определения наилучшего варианта структурной организации подсистемы с использованием метода резервирования для участка $ТХО_1 - ТХО_3$ (рисунок 1) и оценки эффективности резервирования. В первом эксперименте рассматривался вариант структурной организации объекта с двумя резервными элементами $ТХО_2$ и $ТХО_3$, предполагалось, что участок надёжен, если надёжно выполняется хотя бы одна из $ТХО_1, ТХО_2, ТХО_3$. Второй эксперимент проводился при условии надёжного функционирования одного резервного элемента $ТХО_2$, а элемент $ТХО_3$ был исключён из состава исследуемой подсистемы. Третий эксперимент проводился с использованием схемы мажоритарной логики 2 из 3-х на том же участке $ТХО_1 - ТХО_3$, при этом предполагалось, что подсистема будет работать надёжно, если хотя бы два элемента участка работают. В четвертом эксперименте были исключены из состава технологического процесса элементы $ТХО_2$ и $ТХО_3$, т.е. оценивалась надежность технологического процесса ТСП без использования резервных элементов.

Эффективность резервирования оценивалась при помощи коэффициента повышения надёжности γ , который определялся по показателям безотказности из соотношений:

$$\gamma P = \frac{P(t)p}{P(t)} \text{ и } \gamma Q = \frac{Q(t)}{Q(t)p}, \quad (2)$$

где $P(t)p$, $Q(t)p$, – вероятность безотказной работы и вероятность отказа для резервируемой системы, $P(t)$ и $Q(t)$ – вероятность безотказной работы и вероятность отказа для системы без резервирования.

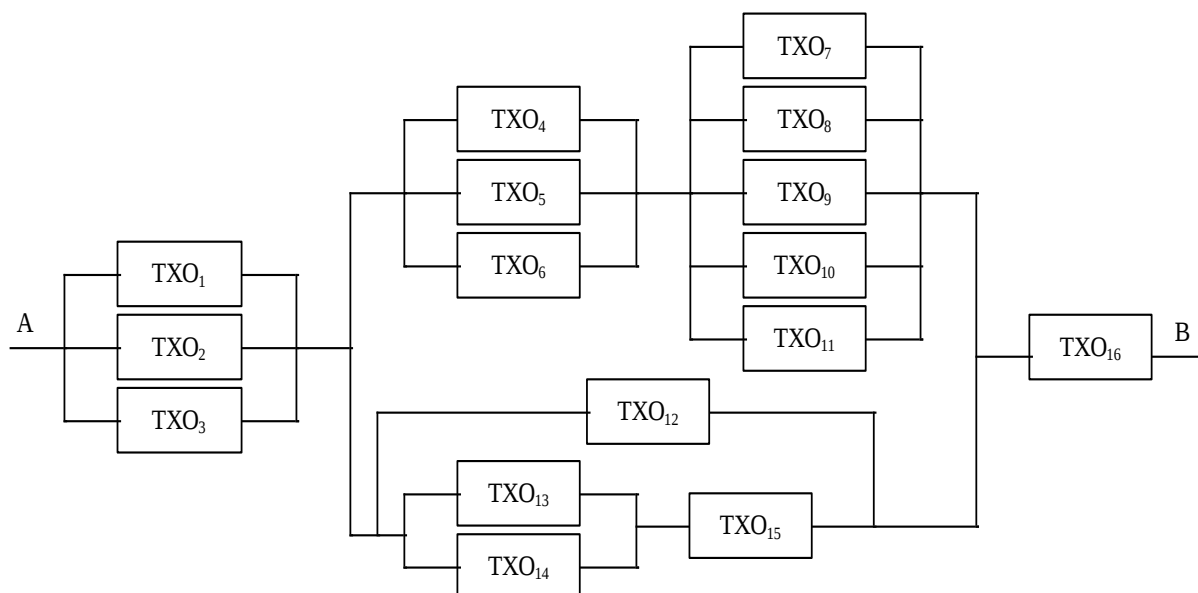


Рисунок 1 – Структура подсистемы технологических процессов с выделением отдельных ТХО в её составе

В виду того, что модель служила лишь примером, позволяющим продемонстрировать решение типовой задачи с использованием разработанного и реализованного инструмента моделирования [3] , то исходные данные были выбраны в рабочей точке области параметров (таблица 1).

Таблица 1 – Исходные вектора вероятностей надёжности состояний ТХО подсистемы технологических процессов

	S ₁	S ₂	S ₃
TXO ₁	0,9	0,09	0,01
TXO ₂	0,8985	0,091	0,0105
TXO ₃	0,897	0,092	0,011
TXO ₄	0,8985	0,091	0,0105
TXO ₅	0,897	0,092	0,011
TXO ₆	0,8955	0,093	0,0115
TXO ₇	0,894	0,094	0,012
TXO ₈	0,8925	0,095	0,0125

	S ₁	S ₂	S ₃
TXO ₉	0,891	0,096	0,013
TXO ₁₀	0,8895	0,097	0,0135
TXO ₁₁	0,888	0,098	0,014
TXO ₁₂	0,8865	0,099	0,0145
TXO ₁₃	0,885	0,1	0,015
TXO ₁₄	0,8835	0,101	0,0155
TXO ₁₅	0,882	0,102	0,016
TXO ₁₆	0,8805	0,103	0,0165

В результате проведения четырех модельных экспериментов были получены значения векторов вероятностей состояний надёжности подсистемы технологических процессов. Результаты моделирования в виде векторов вероятностей состояний надёжности подсистемы технологического процесса ТСП представлены в таблице 2.

Сравнительный анализ полученных векторов вероятностей позволяет сделать выводы о том, что максимальная вероятность надёжной реализации технологического процесса (S_1) соответствует первому варианту резервирования. Минимальное значение вероятности надёжного функционирования подсистемы технологического процесса имеет вариант структурной организации без резервирования участка $ТХО_1 - ТХО_3$. Вероятности опасных отказов для трёх вариантов структурной организации имеют отличия, зафиксированные в четвертом знаке после запятой для полученных значений. В целом для значений параметров, выбранных в рабочей точке области параметров можно заключить, что резервирование двух элементов системы повышает надежность системы по сравнению с резервированием одного элемента или без резервирования в целом.

Таблица 2 – Результаты моделирования в виде векторов вероятностей состояний надёжности подсистемы технологического процесса ТСП

	S_1	S_2	S_3
P_1	0,879565574030281588	0,103933289718495608	0,016501136251222805
P_2	0,871549144506999072	0,111847587684310183	0,016603267808690745
P_3	0,855116104537891805	0,128061120288486353	0,016822775173621841
P_4	0,79130189396889	0,182360690606928	0,026337415424181

Полученные значения вероятностей надёжной работы имеют отличия в третьем и четвертом знаке после запятой, что является актуальным при оценке надёжности ТСП с элементами потенциальной опасности. Таким образом результаты модельных экспериментов демонстрируют возможности метода вероятностно-алгебраического моделирования и инструментальных средств его реализации, позволяющие за одну итерацию моделирования оценить вероятность опасных отказов имеющих сколь угодно малую вероятность.

В таблице 3 приведены результаты сравнения вероятности надёжного функционирования подсистемы технологического процесса ТСП для перечисленных экспериментов в процентах.

Таблица 3 – Результаты сравнения вероятности надёжного функционирования подсистемы технологического процесса ТСП

	1	2	3	4
1		0,919791	2,859199	11,15424
2	-0,91141		1,921732	10,14117
3	-2,77972	-1,8855		8,064458
4	-10,0349	-9,20743	-7,46264	

Коэффициенты рассчитывались как отношение вероятности надёжного функционирования подсистемы одного эксперимента к другому минус один, умноженное на сто. Как видно из таблицы вероятность надёжного функционирования подсистемы в первом эксперименте на 11,1 % выше, чем в четвертом эксперименте. В то же время разница в вероятностях надёжного функционирования подсистемы для первого и второго эксперимента менее 1 %.

В таблице 4 представлены коэффициенты повышения надежности работы подсистемы для каждого из трёх экспериментов без учёта состояния S_2 (простые отказы).

Таблица 4 – Коэффициенты повышения надежности для каждого из трёх экспериментов

	γP	γQ
1	1,111 542	1,596 097 082
2	1,101 412	1,586 279 022
3	1,080 645	1,565 580 896

Из таблицы можно сделать вывод, что наибольшие коэффициенты ($\gamma P = 1,111\ 542$, $\gamma Q = 1,596\ 097\ 082$) повышения надежности у первого эксперимента, а наименьшие коэффициенты повышения надежности ($\gamma P = 1,080\ 645$, $\gamma Q = 1,565\ 580\ 896$) у третьего эксперимента. Первый и второй эксперимент отличаются по коэффициентам повышения надежности только на втором знаке после запятой. На основании результирующего вектора надежности и коэффициента повышения надежности самым безопасным вариантом организации ТСП является первый вариант.

Практическая значимость исследований заключается в возможности проведения сравнительного анализа при выборе схемы резервирования наиболее опасных участков подсистемы технологических процессов ТСП с использованием параметризованной модели, критерием которого является надёжность организации ТСП в целом.

Литература

1 Жердецкий, Ю.В. Анализ надёжности электроэнергетических систем на основе вероятностно-алгебраического моделирования / О. М. Демиденко, Е. И. Сукач, Д. В. Ратобыльская, Ю. В. Жердецкий // Проблемы физики, математики и техники. – 2014. – №2(13). – С.87-94.

2 Сукач, Е. И. Вероятностно-алгебраическое моделирование сложных систем графовой структуры / Е. И. Сукач; М-во образования РБ, Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2012. – 224 с.

3 Жердецкий, Ю. В. Вероятностно-алгебраические модели технологических систем производства с элементами потенциальной опасности / Ю. В. Жердецкий // Известия ГГУ. – 2014. – №6(87) – С.123-128.

УДК 519.248

В. А. Жуков

ФРАКТАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КУРСА БЕЛОРУССКОГО РУБЛЯ

Статья посвящена исследованию динамики курсов валют по отношению к белорусскому рублю методами фрактального анализа. Рассчитан показатель Хёрста, прослежена его динамика за 2014 год. Показано, что для всех рассмотренных валют характерна персистентность, определяющая движение курса, т. е. данный ряд обладает свойством долговременной памяти.

Основной целью валютной политики Республики Беларусь является обеспечение сбалансированности платежного баланса и устойчивости курса национальной валюты. При этом возникает вопрос о том, насколько уровень валютного курса обусловлен фундаментальными экономическими показателями страны. Поэтому вопрос соответствия обменного курса некоторому «равновесному» значению является важной и актуальной проблемой макроэкономического анализа. Высокая волатильность обменного

курса представляется нежелательной, так как она плохо отражается на международной торговле и экономическом росте. Многочисленные исследования показали, что в долгосрочном периоде наблюдается возвращение реального обменного курса к некоторому тренду. Однако в среднесрочном и краткосрочном периодах могут наблюдаться устойчивые отклонения курса от долгосрочного тренда, которые могут возникать по различным причинам: «перегрев» экономики, глобальные макроэкономические дисбалансы, экономическая политика и др.

В работе исследована динамика курса доллара США по отношению к белорусскому рублю методами фрактального анализа. Предпосылкой развития фрактального анализа послужил труд Г. Херста «Долговременное накопление: экспериментальное исследование», в котором он подробно описал открытый им метод нормированного размаха (R/S-метод), который и положен в основу фрактального анализа финансовых рынков. Одним из главных достоинств фрактального анализа финансовых временных рядов является возможность сравнивать данные, которые могут быть разделены значительными промежутками времени, причем нет необходимости вводить дополнительные параметры в эконометрические модели, что упрощает математическое описание

По результатам исследования Г. Херст вывел более общую формулу:

$$(R/S)_n = c \cdot n^H \quad (1)$$

где R/S — нормированный размах;

c — константа;

n — показатель времени;

H — показатель Г. Херста.

Таким образом, значение R/S изменяет масштаб по мере увеличения показателя времени согласно значению степенной зависимости H .

Прологарифмировав обе части уравнения 1, получим:

$$\log(R/S)_n = \log(c) + H \cdot \log(n) \quad (2)$$

Отсюда значение H можно определить посредством регрессии методом наименьших квадратов. Применив данный метод к исследованию финансовых рынков, Б. Мандельброт определил, что для большинства курсов валют значение показателя H значительно отличается от 0,5. Заменяя степенной показатель $H = 0,5$ для любой случайной величины $X(t)$ на любое действительное число из интервала $0 < H < 1$. Б. Мандельброт ввел понятие «обобщенное броуновское движение». Таким образом, ученый показал, что движение цены может описываться при помощи броуновского движения, но при этом для функции цены, соответствующей нормальному распределению, показатель $H = 0,5$, а для функции цены, распределение которой имеет высокий пик и «толстые хвосты», H не равен 0,5 и находится в пределах от 0 до 1. Значение данного показателя также позволяет судить о наличии у цены свойства персистентности (сохранения тенденции) либо анти персистентности.

Собственно, это и является одной из задач фрактального анализа. Процессы, для которых $H > 0,5$, характеризуются свойством персистентности. Для таких процессов тенденция к увеличению в прошлом означает тенденцию к увеличению в будущем, и это справедливо для произвольно больших значений времени. И наоборот, тенденция к уменьшению в прошлом означает продолжение уменьшения в будущем. Процессы, когда $H < 0,5$, характеризуются свойством анти персистентности. В этом случае рост в прошлом означает уменьшение в будущем, а тенденция к уменьшению в прошлом делает вероятным увеличение в будущем. Процессы, для которых $H = 0,5$, являются случайными. Э. Петерс в своих работах показал разницу между нормальным

распределением и распределением курсов акций и валют, для которого характерен более высокий пик в среднем значении и более «толстые хвосты». Данная ситуация характерна также и для валютной пары USD/BYR. Согласно Э. Петерсу, такое распределение свидетельствует о процессах с долговременной памятью, однако данное предположение еще следует подтвердить, определив значение показателя Г. Херста для данного временного ряда [1, 3, 4].

Найдем показатель Херста для валютной пары USD/BYR за 2014 год [2].

Временной ряд длиной $M = 365$ делится на 12 подпериодов (месяцев) соответствующих размерностей. Для каждого подпериода вычисляются следующие показатели. Среднее значение

$$\langle \xi \rangle_N = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N \xi(t),$$

накопившееся отклонение

$$X(t, N) = \sum_{t=1}^N (\xi(t) - \langle \xi \rangle_N),$$

«размах»

$$R(N) = \max X(t, N) - \min X(t, N), \quad 1 \leq t \leq N,$$

стандартное отклонение:

$$S = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N (\xi(t) - \langle \xi \rangle_N)^2,$$

показатель Херста

$$H = \frac{\log(R/S)}{\log(N/2)}.$$

По данным НБРБ курса доллара США по отношению к белорусскому рублю определен показатель Херста (таблица 1).

Таблица 1 Поэтапные результаты фрактального анализа курса доллара США по отношению к белорусскому рублю за 2014 год

Этап	Значение R/S	Значение n	$\log(R/S)$	$\log(n)$	Показатель Херста
1	3,32	31	0,52	1,5	0,35
2	3,47	59	0,54	1,8	0,31
3	3,19	90	0,50	2,0	0,26
4	3,25	120	0,51	2,1	0,25
5	3,29	151	0,52	2,2	0,24
6	3,37	181	0,53	2,3	0,23
7	3,17	212	0,50	2,3	0,22
8	3,27	243	0,51	2,4	0,22
9	3,22	273	0,51	2,4	0,21
10	3,65	304	0,56	2,5	0,23
11	3,22	334	0,51	2,5	0,20
12	4,34	365	0,64	2,6	0,25

На рисунке 1 представлена динамика $\log(R/S)$ в зависимости от $\log(n)$.

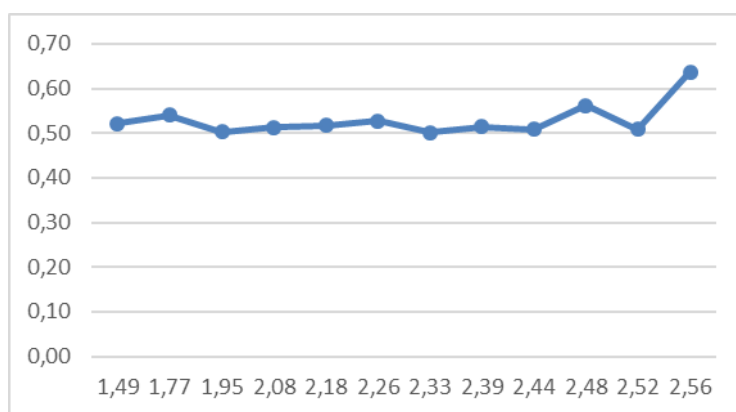


Рисунок 1 – Результаты R/S-анализа ежемесячного курса доллара США по отношению к белорусскому рублю за 2014 год

Для курса доллара США по отношению к белорусскому рублю за 2014 год коэффициент $H = 0,97 > 0,5$ что свидетельствует о персистентности временного ряда. Иными словами, тенденции, наблюдавшиеся в прошлом, сохранятся в будущем, т. е. прогнозируется увеличение курса.

Аналогичные исследования проведены для курса евро, российского рубля, фунта стерлинга, швейцарского франка и китайского юаня. Показано, что для всех указанных валют характерна персистентность временных рядов.

Литература

- 1 Алмазов, А. Фрактальная теория: Как поменять взгляд на финансовые рынки. – М.: Admiral Markets, 2006. – 209 с.
- 2 Национальный банк Республики Беларусь [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://nbrb.by/publications/bulletin/> – Дата доступа: 25.02.2015.
- 3 Петерс, Э. Хаос и порядок на рынках капитала. Новый аналитический взгляд на циклы, цены и изменчивость рынка, 2000. – 333 с.
- 4 Петерс, Э. Фрактальный анализ финансовых рынков: Применение теории хаоса в инвестициях и экономике. – М.: Интернет-трейдинг, 2004. – 304 с.

УДК 376(042)

Т. В. Зайцева

ПРОБЛЕМЫ ОБУЧЕНИЯ ДЕТЕЙ С ОСОБЕННОСТЯМИ ПСИХОФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ

Изучены проблемы организации образовательного процесса и социальной адаптации детей с особенностями психофизического развития и нормативно-правовые документы, регламентирующие образование и воспитание учащихся этой категории в Республике Беларусь. Изучены особенности организации надомного и дистанционного обучения разных категорий учащихся, в частности по физике.

В настоящее время актуализирована проблема воспитания и развития детей с особенностями психофизического развития, так как количество их увеличивается.

В сентябре 2010 года на республиканском совещании «Актуальные вопросы специального образования» К. Фарино, бывший заместителем министра образования Беларуси, сообщил, что в нашей стране за 2009/2010 учебный год таких детей стало на 2289 человек больше, чем в предыдущем году. В сентябре 2010 года дети с особенностями психофизического развития составили 6,9 % от общего числа учащихся [1]. Всего в Беларуси в специальных школах-интернатах обучалось 34,6 % от общего количества детей школьного возраста с особенностями психофизического развития. Школы-интернаты расположены, как правило, в крупных городах [2].

В 2011/2012 учебном году дети с особенностями психофизического развития получали специальное образование:

- в 50 специальных дошкольных учреждениях;
- в 26 специальных общеобразовательных школах (специальных общеобразовательных школах-интернатах);
- в 36 вспомогательных школах (вспомогательных школах-интернатах);
- в 143 центрах коррекционно-развивающего обучения и реабилитации;
- в около 6000 специальных и интегрированных классах в учреждениях общего среднего образования;
- более чем в 1760 специальных и интегрированных группах в учреждениях дошкольного образования.

Коррекционно-педагогическую помощь дети с легкими нарушениями развития получали более чем в 2350 пунктах коррекционно-педагогической помощи [3].

Проблема адаптации детей с особенностями психофизического развития становится всё острее. Таким детям, как правило, тяжело учиться в обычных школах не только из-за их особенностей, но и из-за особого восприятия ими окружающего мира. Кроме того, часто случаются инциденты неприятия здоровыми учениками детей, которые отличаются от них. В технико-экономическом обосновании государственной программы развития специального образования в Республике Беларусь на 2012–2016 годы [3] перечислены многие проблемы, затрудняющие обучение, воспитание и социальную адаптацию детей с особенностями психофизического развития, а в других разделах этого документа перечислены ожидаемые результаты её реализации и пути их достижения.

В настоящее время большинство детей с психофизическими отклонениями предпочитают получать образование на дому. Переходу на домашнее обучение способствует ещё и то, что в процессе получения образования в обычном школьном коллективе нет возможности в должной мере реализовать личностный подход к каждому ребёнку, что является обязательным условием в работе с особенными детьми.

Велика также необходимость надомного обучения детей физике – как в целях развития их научного кругозора, так и в целях адаптации детей к жизни в современных условиях. Чтобы хорошо ориентироваться в современном мире, работать на современных технических машинах, надо в достаточной мере понимать, как происходят те или иные явления и процессы в природе. Оставаясь дома, ребенок не должен быть беспомощным перед бытовыми приборами, и его нужно научить без вреда для здоровья пользоваться ими. Поэтому необходимо, чтобы даже ребёнок с психофизическими нарушениями в развитии имел необходимые базовые знания и практические навыки.

Цель данной работы состояла в изучении характерных признаков, условий реализации надомного и дистанционного обучения, а также в выделении главных задач обучения, организованного в таких формах, и проблем его реализации.

Современная практика обучения детей на дому осложняется рядом факторов: несовершенством методики общеразвивающей подготовки (форм и содержания, темпа, средств и методов обучения); отсутствием адаптации образовательных программ и технологий обучения к состоянию здоровья и уровню развития познавательных способностей длительно болеющих детей; недостаточным использованием потенциальных возможностей

персонального компьютера и информационных технологий. Кроме того, в общеобразовательных учреждениях практически отсутствуют квалифицированные педагогические кадры, способные к осуществлению индивидуального коррекционно-развивающего обучения в домашних условиях, а также информационный обмен опытом по проблеме надомного обучения учащихся с нарушенным развитием, в том числе интеллектуальным.

Специфика детских заболеваний состоит в том, что ограничение жизнедеятельности возникает в период формирования высших психических функций, усвоения знаний и умений, становления личности. При работе с особенным учеником перед педагогом стоит множество задач, которые необходимо решить в процессе обучения, но главная из них, вне зависимости от предмета, который он преподаёт, – максимально эффективно помочь особенному ребёнку интегрироваться в общество. Имея круг социального общения, ребёнок сможет раскрыть все свои таланты и гармонично развиваться как личность в условиях, когда его таланты замечены и оценены. Стремясь к достижению этой цели, педагог в процессе своей работы должен проявить максимальное усердие и внимание, чтобы не упустить благоприятное время.

На этапе составления плана предстоящей работы преподаватель должен досконально изучить и учесть социальную и эмоциональную обстановку вокруг своего подопечного, чтобы программа индивидуального обучения давалась особенному ребёнку максимально легко. Нужно принять во внимание то, в каком темпе ребёнку легче усвоить учебный материал, насколько быстро он устаёт, каков эмоциональный фон и стиль общения в семье и другое. По мнению автора, желательно, чтобы педагог, устанавливающий личный контакт с учеником, по возможности был ознакомлен с историей болезни – чтобы в учебной работе минимизировать влияние факторов, с которыми может быть связан риск ухудшения самочувствия ребёнка.

Включение родителей в коррекционно-воспитательный процесс также способствует эффективному обучению детей с психофизическими нарушениями развития. Поддержка родителей благотворно сказывается на психологическом состоянии ребёнка, и родитель, активно участвуя в занятии, сможет позже самостоятельно вести развивающие занятия со своим ребёнком. Естественно, ученик должен быть субъектом учебного процесса, то есть непосредственно участвовать в нём, а не быть только слушателем. У ребенка, активно участвующего в образовательном процессе, снижается чувство повышенной тревожности при нахождении в широком кругу людей, и развиваются коммуникативные навыки.

В результате выполнения настоящей работы автором изучены:

- основные особенности детей с задержкой психофизического развития;
- нормативно-правовая документация, регламентирующая учебный процесс для этой категории учащихся;
- основные приёмы организации учебного и воспитательного процесса при надомном и дистанционном обучении.

Эта информация будет учитываться в личной педагогической практике при разработке содержания индивидуальных занятий (по конкретным темам курса физики), реализуемых в режиме надомного и (или) дистанционного обучения.

Литература

1 В Беларуси увеличивается количество детей с особенностями психофизического развития – [Электронный ресурс] <http://news.tut.by/society/196594.html>
news.tut.by/society/196594.html. – 08.09.2010.

2 Швед, М. В. Интегрированное обучение детей с особенностями психофизического развития : хрестоматия / М. В. Швед, автор-составитель. – Витебск: изд-во

УО «Витебский гос. ун-т им. П.М. Машерова», 2007. [Электронный ресурс] [tempus.novsu.ru/file.php/1/Vitebsk/KHrestomatija SHved.pdf](http://tempus.novsu.ru/file.php/1/Vitebsk/KHrestomatija%20SHved.pdf) (1341Кб) – 26.05.2011.

3 Государственная программа развития специального образования в Республике Беларусь на 2012–2016 годы : Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 07.03.2012, № 210. [Электронный ресурс] www.pravo.by/world_of_law/text.asp?RN=C21200210. – 10.04.2012.

УДК 372.853

Е. Н. Иусова

ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Статья посвящена организации и проведению лабораторных работ с использованием мультимедийных презентационных технологий. На уроках физики невозможно обойтись без демонстрационного эксперимента, но не всегда материальная база кабинета соответствует требованиям современного кабинета физики. И поэтому здесь на помощь приходит компьютерный эксперимент. Компьютер становится помощником не только ученика, но и учителя.

В настоящее время большое внимание уделяется повышению эффективности учебного процесса. Решение этой проблемы связано с применением в учебном процессе новых методов и приемов обучения. Новые информационные технологии могут эффективно использоваться на традиционных уроках, включающих демонстрационные опыты по физике, на лабораторных занятиях, а также на занятиях физического практикума.

Преимущество работы ученика с программным обеспечением состоит в том, что этот вид деятельности стимулирует исследовательскую и творческую деятельность, развивает познавательные интересы учеников. Программы могут быть полезными при подготовке к лабораторным занятиям с реальным оборудованием и окажутся незаменимыми при его отсутствии. Интерактивные опыты можно использовать для демонстрации на уроке. Это позволит решить вопросы, связанные с недостатком лабораторного оборудования, оптимально организовать рабочее время. Также будет эффективным использование интерактивных лабораторных работ при выполнении учащимися самостоятельной работы. Дидактическая роль лабораторных работ чрезвычайно большая. Восприятия при выполнении лабораторных работ основаны на большем и более разнообразном количестве чувственных впечатлений и становятся более глубокими и более полными сравнительно с восприятиями при наблюдении демонстрационного эксперимента. При выполнении лабораторных работ школьники учатся пользоваться физическими приборами как орудиями экспериментального познания, приобретают навыки практического характера. Выполнение лабораторных работ способствует углублению знаний учеников из определенного раздела физики, приобретению новых знаний, ознакомлению с современной экспериментальной техникой, развитию логического мышления.

Лабораторные работы имеют также важное воспитательное значение, поскольку они дисциплинируют учеников, приучают их к самостоятельной работе, прививают навыки лабораторной культуры [1].

Классифицировать лабораторные работы можно по разным признакам: по содержанию учебного материала, формам организации, виду руководств, времени и месту выполнения, дидактическим целям и задачам, виду деятельности учащихся и учителя и др. Рассмотрим некоторые из них.

По формам организации лабораторные работы разделяют на фронтальные лабораторные работы, физические практикумы и домашние эксперименты.

Фронтальные лабораторные работы – это такие занятия, в которых ученики сами воспроизводят и наблюдают физические явления или проводят измерение физических величин, пользуясь при этом специальным (лабораторным) оборудованием. Фронтальные лабораторные работы проводятся во время изучения соответствующего материала.

Физическим практикумом называют такую форму проведения лабораторных работ, при которой все звенья или группы звеньев учеников получают разные задания усложненного содержания. Практикум проводится после изучения определенного раздела курса физики или чаще всего в конце учебного года. Его задания охватывают большие темы курса и требуют для своего выполнения сложной физической аппаратуры и экспериментальных установок.

Домашний эксперимент – лабораторные работы, которые выполняются учениками дома по заданию учителя. При этом ученики пользуются предметами домашнего употребления или самостоятельно изготовленными самыми простыми приборами [2].

По времени выполнения лабораторные работы разделяют на:

- кратковременные (от 5 до 15 минут);
- одночасовые (один урок);
- двухчасовые (два урока).

По характеру познавательной деятельности учащихся и степени их самостоятельности лабораторные работы можно разделить на:

- репродуктивные;
- частично-поисковые;
- исследовательские [3].

Репродуктивный метод выполнения лабораторной работы заключается в том, что в данном случае не предусматривается самостоятельное получение новых знаний, а лишь подтверждаются уже известные факты и истины или иллюстрируются теоретически установленные утверждения.

Данный метод выполнения лабораторных работ является самым распространенным в практике обучения физики, но он имеет существенные недостатки: он рассчитан на воспроизводящую деятельность учеников и требует от них действий по образцу.

Частично-поисковый метод заключается в том, что учитель, систематически давая последовательные указания, руководит практическими действиями учеников, а затем своими вопросами направляет их умственную деятельность на анализ полученных из опытов результатов и на формулировку нового, раньше неизвестного им закона или факта.

При *исследовательском методе* выполнения ученики получают только задание, а пути его выполнения они отыскивают сами и самостоятельно проводят все этапы исследования – собирают установку, проводят измерение, обрабатывают результаты и другое [4].

При постановке и проведении школьно физического эксперимента имеют место как технические, так и методологические аспекты. Знание устройства и конструкции физического прибора, умение им пользоваться – все это технические вопросы, а понимание места физического опыта в процессе изучения конкретного физического материала, объяснение наблюдаемого явления, получение максимальной информации от опыта – это методика физического эксперимента.

При подготовке демонстрационного эксперимента к уроку учителю необходимо выполнить следующую последовательность действий:

- определить дидактическую цель опыта и его место в структуре урока или этапе урока;
- четко сформулировать, какое явление или свойство вещества, или устройство собирается демонстрировать;

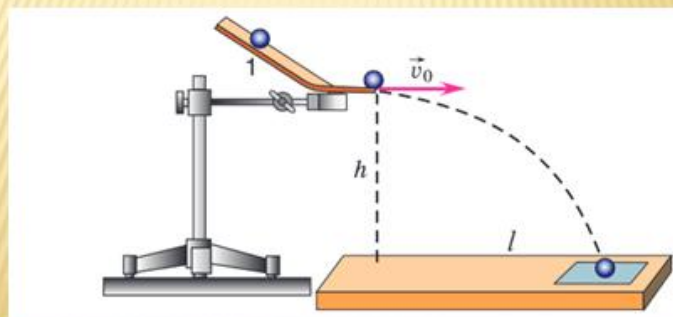
- определить элементы экспериментальной установки: объект исследования, воздействующий элемент, управляющий элемент, индикатор;
- составить принципиальную схему экспериментальной установки;
- определить методом прикидки параметры элементов экспериментальной установки;
- выбрать вариант экспериментальной установки и подобрать приборы, руководствуясь их эксплуатационными возможностями и дидактическими требованиями к демонстрационному эксперименту;
- собрать демонстрационную установку;
- продумать расположение приборов на демонстрационном столе и подобрать средства, позволяющие обеспечить наилучшую видимость демонстрации [2].

Таким образом, обучение при использовании мультимедиа технологий создает условия для эффективного проявления фундаментальных закономерностей мышления, оптимизирует познавательный процесс. Фактором, позволяющим это сделать, является визуализация основных математических и физических понятий, процессов и явлений при помощи компьютера [1].

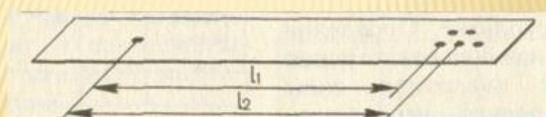
С учетом выше изложенных методических основ была разработана и апробирована презентация лабораторной работы по теме «Изучение движения тела, брошенного горизонтально».

ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

Шарик скатывается по изогнутому желобу, нижняя часть которого горизонтальна. После отрыва от желоба шарик движется по параболе, вершина которой находится в точке отрыва шарика от желоба.



4. Повторите опыт не менее 5 раз, отмечая каждый раз точки приземления шарика цифрами 1, 2, 3, 4, 5. Лист бумаги при этом должен быть зафиксирован.



5. Измерьте во всех пяти опытах высоту падения и дальность полета шарика.
Данные измерений занесите в таблицу 1.

Таблица 1 – Результаты измерений высоты h и дальности полета l				
№ опыта	$h, \text{м}$	$l, \text{м}$	$\langle h \rangle, \text{м}$	$\langle l \rangle, \text{м}$
1				
2				
3				
4				
5				

6. Найдите среднее значение $\langle h \rangle$ и $\langle l \rangle$.

7. Вычислите среднее значение скорости $\langle v_0 \rangle$ по формуле:

$$\langle v_0 \rangle = \langle l \rangle \sqrt{\frac{g}{2\langle h \rangle}}$$

Рисунок 1 – Фрагменты презентации к материалу лабораторной работы по теме «Изучение движения тела, брошенного горизонтально»

Литература

1. Норенков, И. П. Информационные технологии в образовании / И. П. Норенков, А. М. Зимин. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. – 351 с.
2. Хорошавин, С. А. Физический эксперимент в средней школе / С. А. Хорошавин. – М.: Просвещение, 1988. – 175 с.
3. Фронтальные лабораторные работы по физике в 7–11 классах общеобразовательных учреждений: книга для учителя / В. А. Буров, Ю. И. Дик, Б. С. Зворыкин [и др.]; под ред. В. А. Бурова, Г. Г. Никифорова. – М.: Просвещение, 1996. – 368 с.
4. Основы методики преподавания физики в средней школе / А.В. Перышкина, В. Г. Разумовский, А. И. Бугаев, Ю. И. Дик [и др.]; под ред. А. В. Перышкина. – М.: Просвещение, 1984. – 398 с.

УДК 373.5.016

М. А. Казакова

РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДА ПРОЕКТОВ ПО ТЕМЕ «СТРОЕНИЕ И СВОЙСТВА ТВЕРДЫХ ТЕЛ И ЖИДКОСТЕЙ»

Рассмотрены сущность, классификация, способы реализации метода проектов в средней школе. Выявлены особенности использования этого метода в процессе изучения физики. Представлена разработанная автором программа реализации проекта по теме «Строение и свойства твердых тел и жидкостей».

Основные методические инновации в образовании связаны сегодня с применением интерактивных методов. *Интерактивность* означает способность взаимодействовать или находиться в режиме беседы, диалога с кем-либо (человеком) или чем-либо (например, компьютером). Следовательно, интерактивное обучение – это, прежде всего, диалоговое обучение, в ходе которого осуществляется взаимодействие преподавателя и обучающегося [1]. Одним из интерактивных методов современного обучения

является *метод проектов*. В результате практического использования метода проектов показано, как отмечает Е. С. Полат, «вместе учиться не только легче и интереснее, но и значительно эффективнее».

Метод проектов – это педагогическая технология, в которую включена совокупность исследовательских, поисковых, проблемных методов, творческих по содержанию. Этот метод относится к технологиям личностной ориентации и находит в последние годы все более широкое распространение в системах образования разных стран мира, становится одним из популярных способов организации работы учащихся. Он имеет богатую историю применения, претерпел изменения по содержанию и структуре. Поэтому технология его применения при обучении физике в современных условиях представляет несомненный интерес [2]. Умение пользоваться методом проектов – показатель высокой квалификации преподавателя, его прогрессивной методики обучения и развития учащихся.

В качестве основных требований к использованию метода проектов следует выделить:

- наличие значимой в исследовательском, творческом плане проблемы/задачи, требующей интегрированного знания, исследовательского поиска для ее решения;
- практическая, теоретическая, познавательная значимость предполагаемых результатов;
- самостоятельная (индивидуальная, парная, групповая) деятельность учащихся;
- структурирование содержательной части проекта (с указанием поэтапных результатов);
- использование исследовательских методов, предусматривающих определенную последовательность действий:
 - 1 определение проблемы и вытекающих из неё задач исследования;
 - 2 выдвижение гипотезы их решения;
 - 3 обсуждение методов исследования;
 - 4 обсуждение способов оформления конечных результатов;
 - 5 сбор, систематизация и анализ полученных данных;
 - 6 подведение итогов, оформление результатов, их презентация;
 - 7 выводы, выдвижение новых проблем исследования.

Проекты, выполняемые в рамках образовательного процесса, можно классифицировать по нескольким критериям. По доминирующей деятельности учащихся (*практико-ориентированный, исследовательский, информационный творческий ролевой проекты*); по комплексности и характеру контактов (*монопроекты, межпредметные проекты*); по характеру контактов (*внутриклассные, внутришкольные, региональные, международные проекты*); по продолжительности (*мини-проекты, краткосрочные, недельные, долгосрочные проекты*) [3].

При разработке программы проекта для образовательного процесса следует учитывать разнообразие функций и учителя и учащегося в процессе проектной деятельности. Однако на всех этапах работы над проектом педагог выполняет функции помощника, создаёт условия для учебной деятельности школьника, то есть:

- *консультирует*. Учитель – это консультант, который должен удержаться от подсказок даже в том случае, когда видит, что учащиеся «делают что-то не то», он моделирует различные ситуации, трансформируя образовательную среду, подталкивает учащихся к размышлениям, высказываниям гипотез и т. п.;
- *мотивирует*. Во время работы над проектом учитель должен придерживаться принципов, раскрывающих перед учащимися ситуацию выбора и свободы самоопределения;

– *провоцирует*. Учитель не указывает в оценочной форме на недостатки или ошибки в действиях учащегося, несостоятельность промежуточных результатов. Он провоцирует вопросы, размышления, самостоятельную оценку деятельности;

– *наблюдает*. Наблюдение, которое проводит руководитель проекта, нацелено на получение им информации, которая позволит ему продуктивно работать во время консультации, с одной стороны, и ляжет в основу его действий по оценке уровня компетентностей учащихся, с другой.

Роль учащихся в учебном процессе принципиально меняется в работе над проектом: они являются активными его участниками, а не пассивными статистами. Учащийся выполняет различные действия в зависимости от этапов работы, но на всех этапах он:

– *выбирает (принимает решения)*. Право выбора, предоставляемое учащемуся, является не только фактором мотивации, проявляющемся в формировании чувства причастности. Выбор должен закрепиться в сознании ученика как процесс принятия на себя ответственности;

– *выстраивает систему взаимоотношений с людьми*. При взаимодействии с учителем-консультантом учащийся осуществляет переход с позиций социальной инфантильности (он – ответственный опекун, я – безответственный потребитель) на позиции сотрудничества (он – профессионал, выполняющий свою работу, принимающий решения; я – человек, делающий конкретное дело и несущий за него ответственность);

– *оценивает*. На каждом этапе возникают различные объекты оценки. Учащийся оценивает «чужой» продукт – информацию с позиций ее полезности для проекта, предложенные идеи с позиций их реалистичности и т. п. В то же время он оценивает продукт своей деятельности и себя в процессе этой деятельности. Даже не самый удавшийся проект имеет большое положительное педагогическое значение. Анализ (самоанализ) объективных и субъективных причин неудач, неожиданных последствий деятельности, понимание ошибок усиливают мотивацию для дальнейшей работы. Подобная рефлексия позволяет сформировать оценку (самооценку) окружающего мира и себя в микро- и макросоциуме.[4]

Для достижения максимальной эффективности проектной деятельности работа над любым проектом осуществляется в соответствии с четко спланированными определенными этапами: подготовительный этап; планирование; исследование; результаты; подготовка к защите проекта; презентация (отчёт); оценка результатов и процесса (рефлексия). Речь идет не только о ролевом участии в командной работе. Взаимодействие с учителем-консультантом позволяет освоить еще одну ролевую позицию.

В данной работе представлены методические указания для выполнения проекта по теме «Строение и свойства твердых тел и жидкостей».

При разработке задания к проекту ставились следующие цели:

познавательные:

– формирование систематизированных знаний о строении и свойствах твердых тел и жидкостей;

– формирование компетентности в сфере самостоятельной познавательной деятельности, навыков самостоятельной работы с большим объемом информации;

развивающие:

– развитие интереса к учебе и познавательной деятельности, умения быстро и четко формулировать и высказывать свои мысли, логически рассуждать;

– формирование умений применять свои знания на практике;

– развитие навыков использования информационных технологий;

воспитательные:

– воспитание у учащихся самостоятельности, коллективизма, ответственности за себя и других членов коллектива;

- развитие толерантности, нравственных, трудовых, эстетических, патриотических качеств личности;
- формирование критического мышления;
- развитие навыков работы в команде.

При разработке методических указаний к проекту реализована следующая структура этапов:

Первый этап – проведение входной диагностики – нацелен на то, чтобы мобилизовать внимание потенциальных участников проекта на его тематике. Для этого в данном проекте предложены следующие опорные вопросы:

1. Что вы знаете о твердых телах и жидкостях?
2. Что бы вы хотели узнать по этой теме?
3. Вы хотели бы заниматься исследовательской работой?
4. Знаете ли вы, что такое проектная деятельность?
5. С кем бы вы хотели работать в группе?
6. Умеете ли вы работать в программах Microsoft Power Point, Publisher и др. для создания проекта?
7. Как вы настроены на проектную деятельность?

Второй этап – Конкретизация темы, выбор рабочей группы.

Предложены следующие темы: «Строение и свойства твердых тел», «Строение и свойства жидкостей».

При конкретизации темы предлагается (как исходный вариант) следующая структура проекта:

1. Историческая справка;
2. Классификация и разнообразие свойств твердых тел и жидкостей;
3. Экспериментальные методы изучения;
4. Практическая значимость.

Третий этап состоит в анализе проблемы, определении источников информации, постановке задач и выборе критериев оценки результатов. Осуществляется распределение ролей в команде с учётом предпочтений учащихся.

Выделяются следующие виды работ учащихся внутри группы:

- поиск материала (подбор литературы; работа с Интернетом);
- составление опорного конспекта;
- составление плана исследования;
- подготовка презентаций.

На четвёртом этапе производится сбор и уточнение информации, обсуждение альтернатив, выбор оптимального варианта, уточнение планов деятельности. Учитель помогает произвести систематизацию информационных материалов (при необходимости предоставляет список литературы и ссылки для поиска информации в интернете). Участники проекта работают с подобранными материалами, проводят синтез и анализ идей.

Пятый этап – выполнение проекта, анализ достигнутых результатов (успехов и неудач), оценка степени достижения поставленной цели.

Учащиеся выполняют исследование и работают над проектом, оформляют отчёт по проекту. Они участвуют в коллективном самоанализе проекта и самооценке. Учитель дает советы (при необходимости) и направляет процесс анализа; участвует в обсуждении формы представления проекта (видеоролик, презентация, плакат, буклет, бюллетень и др.).

Шестой этап – Подготовка доклада, обоснование процесса проектирования, объяснение полученных результатов, коллективная защита проекта, оценка.

Учащиеся защищают проект, участвуют в коллективной оценке результатов проекта. Учитель участвует в коллективном анализе и оценке результатов проекта.

Проведение выходной диагностики.

1. Что нового вы узнали, изучая свойства твердых тел и жидкостей?
2. Получили ли вы ответы на свои вопросы?
3. Что бы вы хотели узнать ещё по этой теме?
4. Получилось ли реализовать проект в полной мере?
5. Как вы оцениваете вашу работу?
6. Хотели бы вы еще поучаствовать в проекте?

Литература

- 1 Браверманн, Э. М. Преподавание физики, развивающее ученика : пособие для учителей и методистов. Кн.2 / Э. М. Браверманн. – М.: Ассоциация учителей физики, 2005. – 268 с.
- 2 Инновационные технологии. / [Электронный ресурс]: <http://nsportal.ru/shkola/obshchepedagogicheskie-tehnologii>. Дата обращения 13.04.2014 г.
- 3 Полат, Е. С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования – М.: Academia, 2000. – 115 с.
- 4 Чечель, И. Метод проектов: субъективная и объективная оценка результатов // Директор школы. 1998. № 4. – С. 7–12

УДК 519.24

Ю. В. Карпова

СОЗДАНИЕ ПРИКЛАДНОЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ФИНАНСОВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ С ПОМОЩЬЮ ПРОСТЕЙШИХ МЕТОДОВ ЭКСТРАПОЛЯЦИИ И ДИСКОНТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИИ

Статья посвящена прогнозированию временных рядов с помощью аналитических методов. Рассмотрено применение простейших методов экстраполяции и дисконтирования информации для прогнозирования временных рядов. На языке программирования C++ разработано программное приложение, позволяющее прогнозировать значения временного ряда с помощью простейших методов экстраполяции (метод прогнозирования на основе среднего уровня ряда, метод среднего абсолютного прироста, метод среднего темпа роста, прогнозирование на основе экстраполяции тренда) и дисконтирования информации (метод простого экспоненциального сглаживания, метод гармонических весов).

В странах с развитой рыночной моделью экономики прогнозирование и планирование являются важнейшим инструментом государственного регулирования экономики. Нацелено применяя такой инструмент, эти страны, как известно, добились большого успеха в техническом прогрессе, повышении уровня жизни населения и других социально-экономических областях.

В настоящее время следует отметить непрерывно растущую потребность в прогнозах. Теория прогнозирования и планирования экономики базируется на экономической теории. Если последняя изучает глубинные процессы экономического развития, устанавливает их суть, движущие силы для любых общественно-экономических формаций, то прогнозирование и планирование являются рабочим инструментом определения величин экономических показателей, позволяют выявить наиболее эффективные методы регулирования социально-экономических процессов в обществе и одновременно

выступают в качестве методологической основы при рассмотрении вопросов прогнозирования и планирования отраслевых экономик, таких, как экономика промышленности, экономика транспорта, экономика строительства и др.

Таким образом, место теории прогнозирования и планирования в системе экономических дисциплин определяется тем, что она является как бы связующим звеном экономической теории, с одной стороны, и отраслевыми экономиками – с другой. Данная наука имеет тесную связь со статистикой, от которой она заимствует методы анализа и необходимые сведения для расчетов [1].

Наиболее простыми методами прогнозирования по одномерным временным рядам являются:

- 1) метод среднего уровня ряда;
- 2) метод среднего абсолютного прироста;
- 3) метод среднего темпа роста.

При построении прогноза методом среднего уровня ряда используется принцип, согласно которому значения всех последующих прогнозируемых уровней принимаются равными среднему значению уровней ряда в прошлом. Прогнозирование с помощью метода среднего абсолютного прироста заключается в непрерывном увеличении последнего уровня исходного ряда динамики на величину среднего абсолютного прироста на всем периоде упреждения. А прогнозирование методом среднего темпа роста осуществляется в случае если темпы роста цепные, рассчитанные по данным исходного ряда динамики за исследуемый период времени, имеют приблизительно одинаковое цифровое значение, и тенденция развития явления подчиняется геометрической прогрессии и может быть описана показательной (экспоненциальной) кривой [2]. Наиболее распространенным методом прогнозирования выступает аналитическое выражение тренда. При этом для выхода за границы исследуемого периода достаточно продолжить значения независимой переменной времени [3].

Рассмотренные выше методы прогнозирования на основе временных рядов были основаны на равнозначной оценке исходной информации, независимо от того отражала эта информация последние или прошлые тенденции развития социально-экономических явлений и процессов. Для получения достоверных прогнозов существенно какая, по времени отражения прогнозируемых явлений, информация используется для получения прогноза. Практика показывает, что для точных и надежных прогнозных оценок наиболее ценной является информация последних уровней. Следовательно, и оценивать исходную информацию необходимо по-разному: наиболее позднюю (последнюю) информацию необходимо оценивать выше, чем информацию, характеризующую тенденцию явления в прошлом. Такая оценка информации может быть произведена путем взвешивания или дисконтирования.

Принцип дисконтирования предполагает, что для построения точных и надежных прогнозов более поздняя информация имеет больший удельный вес по степени информативности, чем более ранняя информация. На этом принципе разработаны следующие методы статистического прогнозирования:

- 1) метод простого экспоненциального сглаживания;
- 2) метод гармонических весов.

Оба этих метода заключаются в том, что уровни исходного временного ряда взвешиваются с помощью скользящего показателя. В методе гармонических весов используется идея скользящего тренда, а в методе простого экспоненциального сглаживания – скользящая средняя, веса которой подчиняются экспоненциальному закону распределения [4].

В ходе исследования разработано программное приложение на языке программирования C++, позволяющее производить анализ динамики изменения финансовых показателей.

При запуске приложения появляется стартовое окно, через главное меню которого пользователь может ввести исходные данные в основные формы бухгалтерской отчетности (Форма № 1 «Баланс», Форма № 2 «Отчет о прибылях и убытках» и Форма № 12Т «Отчет по труду»). При корректном вводе данных и нажатии на кнопку *Сохранить*, пользователь может сохранить исходные данные в указанной папке.

Прогнозирование в разработанной программе может осуществляться по двум финансовым показателям: рентабельность и оборачиваемость. Для того, чтобы спрогнозировать эти финансовые показатели, пользователю необходимо в главном меню программы выбрать требуемый вид анализа, затем в открывшемся окне в выпадающем списке выбрать количество лет для сравнения, ввести в появившиеся поля ввода анализируемые года, нажать на кнопку *Провести анализ* и перейти по ссылке *Исследовать динамику на тренд*. Появится окно, содержащее графики указанных динамик и поля с вкладками для прогнозирования.

На первых вкладках *Сглаживание*, *Выявление тренда*, *Построение модели*, *Проверка адекватности модели*, *Точечный прогноз* программа исследует исходный временной ряд на тренд, строит трендовую модель, исследует ее на адекватность и строит по ней точечный прогноз. Этот алгоритм программы необходим из-за того, что прогнозирование с помощью простейших методов экстраполяции и дисконтирования информации невозможно, если исходный временной ряд не имеет тренда.

После вкладки *Точечный прогноз* следует вкладка *Прогноз с помощью простейших методов экстраполяции*. На этой вкладке содержится еще одно поле с вкладками, среди которых *Метод прогнозирования на основе среднего уровня ряда*, *Метод среднего абсолютного прироста*, *Метод среднего темпа роста* и *Прогнозирование на основе экстраполяции тренда*. На этих вкладках программа производит проверку предпосылок для прогнозирования с помощью данного метода или, если предпосылок для выполнения нет, выводит эту информацию на экран. При нажатии на пиктограмму графика, пользователь может увидеть прогноз на графике вместе с исходными значениями временного ряда.

Проиллюстрируем работу программы на примере оборачиваемости всех оборотных активов. Так на рисунке 1 представлен вид вкладки *Метод прогнозирования на основе среднего уровня ряда*.



Рисунок 1 – Прогнозирование показателя оборачиваемости всех оборотных активов на основе среднего уровня ряда

Программа представляет информацию об отсутствии предпосылок для выполнения данного метода и предлагает нажать на пиктограмму, чтобы пользователь мог увидеть график прогноза, который представлен на рисунке 2.

Программа рассчитывает интервальную оценку прогноза, выводит ее на график и иллюстрирует числовые значения прогнозного интервала рядом с графиком.

Вид следующей вкладки *Метод среднего абсолютного прироста* представлен на рисунке 3.



Рисунок 2 – Интервальный прогноз показателя оборачиваемости всех оборотных активов на основе среднего уровня ряда

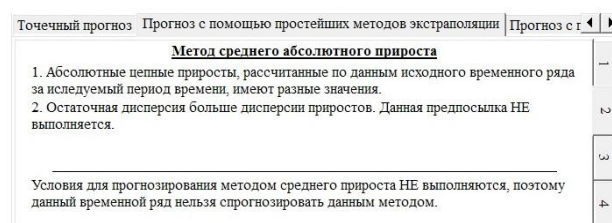
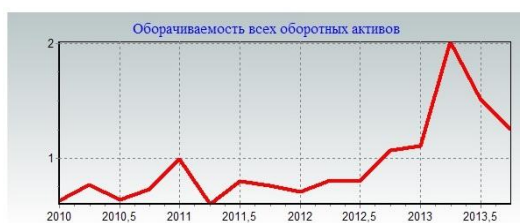


Рисунок 3 – Прогнозирование показателя оборачиваемости всех оборотных активов с помощью метода среднего абсолютного прироста

Данный метод имеет предпосылки, но они не выполняются. Поэтому пользователь не может спрогнозировать данный показатель с помощью этого метода.

При прогнозировании оборачиваемости всех оборотных активов с помощью метода среднего темпа роста получаем аналогичный результат, который представлен на рисунке 4.

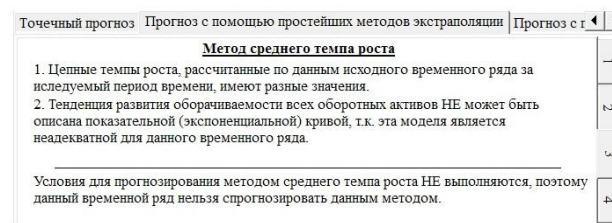


Рисунок 4 – Прогнозирование показателя оборачиваемости всех оборотных активов с помощью метода среднего темпа роста

Вид последней вкладки *Прогнозирование на основе экстраполяции тренда* представлен на рисунке 5.



Рисунок 5 – Прогнозирование показателя оборачиваемости всех оборотных активов на основе экстраполяции тренда

Вид и принцип работы следующей вкладки *Прогноз с помощью дисконтирования информации* аналогичны. На данной вкладке содержатся *Метод простого экспоненциального сглаживания* и *Метод гармонических весов*.

Работа данного приложения проиллюстрирована на примере квартальных данных ОАО «Гомельтехмонтаж» за 2010–2013 гг.

Разработанная программа может быть использована экономистами, бухгалтерами, финансовыми аналитиками, руководителями разных субъектов хозяйствования для анализа финансовой деятельности организаций.

Литература

1 Адаменкова, С. И. Анализ производственно-финансовой деятельности предприятия: учеб.-метод. пособие / С. И. Адаменкова, О. С. Евменчик. – Минск: Элайда, 2012. – 340 с.

2 Татаренко, С. И. Методы и модели анализа временных рядов: метод. указания к лаб. работам / сост. С. И. Татаренко. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. – 32 с.

3 Агафонова, Н. Ю. Анализ временных рядов: учеб.-метод. пособие / Н. Ю. Агафонова. – Саратов: Изд-во Саратовск. гос. ун-та им. Н.Г. Чернышевского, 2010. – 27 с.

4 Садовникова, Н. А. Анализ временных рядов и прогнозирование: учеб. пособие / Н. А. Садовникова, Р. А. Шмойлова. – М.: Изд-во Московск. гос. ун-та экономики, статистики и информатики, 2001. – 67 с.

УДК 333.71

А. С. Климович, А. Г. Мельченко

О КОИНТЕГРАЦИОННЫХ СВЯЗЯХ КУРСА РОССИЙСКОГО РУБЛЯ И ЦЕН НА НЕФТЬ И ДРАГМЕТАЛЛЫ

Статья посвящена анализу коинтеграционных связей между курсом российского рубля по отношению к доллару США и ценами на нефть (доллар США/баррель) и драгоценные металлы (золото, серебро, платину). Рассматриваемые ряды проверены на стационарность, построены модели коррекции ошибок GRUS и GNEFT, GRUS и GZOLOTO, GRUS и GSEREBRO, GRUS и GPLATINA.

Вопрос, что определяет курс российского рубля: цены на нефть или драгоценные металлы, интересует многих экономистов. С другой стороны, непонятно, когда установится равновесие на рынках «российский рубль – нефть», «российский рубль – драгоценные металлы», и установится ли вообще? В работе проведено исследование коинтеграционных связей курса российского рубля по отношению к доллару США и ценами на нефть, золото, серебро, платину. Информационной базой послужили первичные еженедельные статистические данные Центрального банка России и котировки драгметаллов и нефти по отношению к доллару США за период с 29.12.2013 по 30.12.2014 [1, 2]. Все вычисления и анализы проводились с помощью эконометрического пакета Eviews 6.0.

В рассмотренном периоде динамика курса доллара США представляет собой постепенное возрастание с небольшими спадами, динамика курса нефти – спад цены на нефть, динамика курсов золота, серебра и платины – чередование резкого возрастания с последующими резкими спадами цены. Кроме того ряды содержат мелкие и более

крупные скачки, что свойственно финансовым временным рядам. При построении эконометрических моделей, с целью уменьшения вероятности получения «мнимых» зависимостей, исследовались стохастические свойства временных рядов. Для этого проводилось тестирование временных рядов курсов на стационарность. Данный анализ осуществлялся посредством расширенного теста Дикки – Фуллера на единичные корни. Отсутствие единичного корня в таком случае свидетельствует о стационарности переменной и интегрированности порядка $I(0)$. Также были построены автокорреляционная (АКФ) и частная автокорреляционная (ЧАКФ) функции временных рядов.

В таблице 1 представлены результаты проверки временных рядов на стационарность с помощью теста Дикки – Фуллера, графиков АКФ и ЧАКФ.

Таблица 1 – Результаты проверки временных рядов на стационарность

Временной ряд	Тест Дикки-Фуллера		АКФ	ЧАКФ
	t – статистика	P – значение		
Российский рубль /доллар США/	0,1407	0,8887	Экспоненциально убывает	Обнулятся после 1-го лага
Цена на нефть (доллар США/баррель)	–1,6444	0,1065	Экспоненциально убывает	Обнулятся после 1-го лага
Цена на золото (доллар США/тройская унция)	–1,6894	0,0976	Экспоненциально убывает	Обнулятся после 1-го лага
Цена на серебро (доллар США/тройская унция)	–0,8019	0,4266	Экспоненциально убывает	Обнулятся после 1-го лага
Цена на платину (доллар США/тройская унция)	–0,6666	0,5082	Экспоненциально убывает	Обнулятся после 1-го лага

Видно, что проведенные тесты по всем переменным подтвердили их нестационарность на 5% уровне значимости. Для приведения рядов к стационарному виду осуществлялся переход от их фактических значений к первым разностям Δ^1 . Дальнейшее построение моделей ARIMA(p,d,q) производится из подкласса моделей с порядком интегрирования $d = 1$.

На основе графиков первых разностей Δ^1 сделан вывод о стационарности рядов. Для подтверждения данного вывода проведён тест Дикки-Фуллера на стационарность, а также построены АКФ и ЧАКФ первых разностей Δ^1 временных рядов. По результатам анализа осуществлен переход к построению моделей ARIMA (p, d, q).

Для временного ряда доллар США/российский рубль модель ARIMA(4,1,4) имеет вид

$$y_t = 0,437 + 0,015y_{t-1} - 0,281y_{t-2} + 0,679y_{t-3} - 0,517y_{t-4} + 1,104y_{t-5} + E_t - 1,104E_{t-1} - 1,083E_{t-2} - 0,408E_{t-3} - 0,484E_{t-4}.$$

Для временного ряда цена на нефть (доллара США/баррель) наилучшей оказалась модель ARIMA(1,1,3). Уравнение принимает вид

$$y_t = -77,196 + 1,999y_{t-1} - 0,999y_{t-2} + E_t + 0,8999E_{t-1} + 0,3905E_{t-2} - 0,3032E_{t-3}.$$

Для временного ряда цена на золото (доллара США/тройская унция) была построена модель ARIMA(1,1,2). Уравнение модели имеет вид

$$y_t = -3,126 + 1,748y_{t-1} - 0,748y_{t-2} + E_t + 0,342E_{t-1} + 0,641E_{t-2}.$$

Для временного ряда цена на серебро (доллара США/тройская унция) была построена модель ARIMA(1,1,2). Уравнение модели имеет вид

$$y_t = 0,011 + 1,955y_{t-1} - 0,955y_{t-2} + E_t + 0,689E_{t-1} + 0,681E_{t-2}.$$

Для временного ряда цена на платину (доллара США/тройская унция) наилучшей оказалась модель ARIMA(1,1,0). Уравнение модели имеет вид:

$$y_t = -3,985 + 1,333y_{t-1} - 0,333y_{t-2} + E_t.$$

Тестирование остатков на белый шум, подтвердило адекватность моделей.

Анализ коинтеграционной связи курсов был проведен по четырём направлениям моделирования многомерных временных рядов:

- еженедельные данные курсов российский рубль/доллар США и цена на нефть (доллар США/баррель);
- еженедельные данные курсов российский рубль/доллар США и цена на золото (доллар США/тройская унция);
- еженедельные данные курсов российский рубль/доллар США и цена на серебро (доллар США/тройская унция);
- еженедельные данные курсов российский рубль/доллар США и цена на платину (доллар США/тройская унция).

Графика кросс-корреляционной функции приростов уровней временных рядов курсов российский рубль /доллар США – цена на нефть (доллар США/баррель) показывает, что значимым является влияние изменения цены на нефть на курс российского рубля с лагом равным пяти. При анализе графиков кросс-корреляционного анализа приростов уровней временных рядов курсов российский рубль /доллар США – цена на золото (доллар США/тройская унция), российский рубль /доллар США – цена на серебро (доллар США/тройская унция) выявлено, что курс российского рубля в текущий момент времени определяется значением цены на золото и серебро с временным сдвигом на 6 недель. График кросс-корреляции одной функции приростов уровней временного ряда курсов российский рубль/доллар США – цена на платину (доллар США/тройская унция) показывает, что значимым является влияние изменения цены на платину на курс российского рубля с лагом равным двенадцати. Об обратной зависимости курсов цен утверждать нельзя.

По результатам теста Йохансена можно сделать вывод о том, что временные ряды приростов курсов *GRUS* и *GNEFT*, *GRUS* и *GZOLOTO*, *GRUS* и *GSEREBRO*, *GRUS* и *GPLATINA* по отношению к доллару являются коинтегрированными второго порядка на 5% уровне значимости.

Следовательно, далее адекватно построение модели коррекции ошибок, позволяющей описать процесс, в ходе которого коинтегрированные переменные в случае отклонения возвращаются к равновесию [3].

Построенные модели коррекции ошибок имеют вид:

$$\begin{cases} \Delta GRUS_t = -0.79008 GRUS_{t-1} + 0.00022 GNEFT_{t-1} - 0.09462 \Delta GRUS_{t-1} - \\ \quad - 0.00011 \Delta GNEFT_{t-1} + \xi_{1t} \\ \Delta GNEFT_t = 1499.587 GRUS_{t-1} - 0.41838 GNEFT_{t-1} - 926.6526 \Delta GRUS_{t-1} - \\ \quad - 0.00481 \Delta GNEFT_{t-1} + \xi_{2t} \end{cases}$$

где $GRUS_t$ – прирост уровней временного ряда курса российский рубль/доллар США;

$GNEFT_t$ – прирост уровней временного ряда курса цена на нефть (доллар США/баррель);

$$\begin{cases} \Delta GRUS_t = 0.000044 GRUS_{t-1} + 0.0000004 GZOLOTO_{t-1} - 0.357423 \Delta GRUS_{t-1} - \\ - 0.0000124 \Delta GZOLOTO_{t-1} + \xi_{1t} \\ \Delta GZOLOTO_t = -97.31936 GRUS_{t-1} - 0.86838 GZOLOTO_{t-1} + 670.7898 \Delta GRUS_{t-1} + \\ + 0.349684 \Delta GZOLOTO_{t-1} + \xi_{2t} \end{cases}$$

где $GRUS_t$ – прирост уровней временного ряда курса российский рубль/доллар США;

$GZOLOTO_t$ – прирост уровней временного ряда курса цена на нефть (доллар США/баррель);

$$\begin{cases} \Delta GRUS_t = 0.0902 GRUS_{t-1} + 0.00037 GSEREBRO_{t-1} - 0.37287 \Delta GRUS_{t-1} + \\ + 0.000273 \Delta GSEREBRO_{t-1} + \xi_{1t} \\ \Delta GSEREBRO_t = 186.9393 GRUS_{t-1} - 0.77243 GSEREBRO_{t-1} - 106.2657 \Delta GRUS_{t-1} + \\ + 0.24668 \Delta GSEREBRO_{t-1} + \xi_{2t} \end{cases}$$

где $GRUS_t$ – прирост уровней временного ряда курса российский рубль/доллар США;

$GSEREBRO_t$ – прирост уровней временного ряда курса цена на нефть (доллар США/баррель);

$$\begin{cases} \Delta GRUS_t = -0.0898 GRUS_{t-1} + 0.000006 GPLATINA_{t-1} - 0.4019 \Delta GRUS_{t-1} + \\ + 0.00000306 \Delta GPLATINA_{t-1} + \xi_{1t} \\ \Delta GPLATINA_t = 11967.28 GRUS_{t-1} - 0.8425 GPLATINA_{t-1} - 4508.551 \Delta GRUS_{t-1} + \\ + 0.233264 \Delta GPLATINA_{t-1} + \xi_{2t} \end{cases}$$

где $GRUS_t$ – прирост уровней временного ряда курса российский рубль/доллар США;

$GPLATINA_t$ – прирост уровней временного ряда курса цена на нефть (доллар США/баррель).

Включенные в модели коинтеграционные уравнения соответственно

$$\begin{aligned} Z_t &= GRUS_t - 0,000279 GNEFT_t, \\ Z_t &= GRUS_t + 0,008923 GZOLOTO_t, \\ Z_t &= GRUS_t - 0,004132 GSEREBRO_t, \\ Z_t &= GRUS_t - 0,0000704 GPLATINA_t. \end{aligned}$$

Таким образом, на основе векторной модели коррекции ошибок выявлено, что долгосрочные рыночные механизмы корректировок курса российского рубля по отношению к доллару США и цен на нефть, золото, серебро, платину асимметричны.

Литература

1. Центральный банк Российской Федерации [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.cbr.ru/currency_base/ – Дата доступа: 04.05.2015
2. Обзоры цен на нефть и металлы [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fx-commodities.ru/> – Дата доступа. – 1.02.2015.
3. Носко, В.П. Эконометрика. Введение в регрессионный анализ временных рядов / В. П. Носко. – Москва, 2002. – 252 с.

УДК 004.7

И. И. Коляскин, М. И. Жадан

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ MICROSOFT XNA FRAMEWORK

Статья рассказывает об основных этапах и принципах создания игровых приложений с использованием технологии Microsoft XNA на языке программирования C# в среде разработки Microsoft Visual Studio на конкретном примере. Используя возможности перечисленных технологий и продуктов, создано несложное игровое приложение, которое впоследствии легко может быть собрано под наиболее распространенные платформы — Windows Phone, Android и iOS.

Microsoft XNA – набор инструментов с управляемой средой времени выполнения (.NET), созданный Microsoft, облегчающий разработку и управление компьютерными играми. XNA стремится освободить разработку игр от написания «повторяющегося шаблонного кода» и объединить различные аспекты разработки игр в одной системе.

Поддерживаются платформы Windows, Microsoft Xbox 360 и Microsoft Zune. Теоретически писать можно на любом .Net языке, в любой IDE, но официально поддерживаются только C# и XNA Game Studio Express и все версии Visual Studio 2005 и выше. XNA также дает возможность портировать игры на поддерживаемые платформы с минимальными изменениями.

Пакет Microsoft XNA позволяет разработчикам игр избежать многих технических трудностей, возникающих при написании кода, а также обеспечивает существенное снижение стоимости конечной продукции. Кроме того, благодаря XNA можно создавать принципиально новые игры с высококачественной графикой.

XNA Framework скрывает низкоуровневые технологические детали, связанные с разработкой игры. Таким образом, фреймворк заботится о разнице между платформами, позволяя разработчикам уделять больше внимания смысловому содержанию игры. XNA Framework предоставляет поддержку создания и двухмерных, и трёхмерных игр и позволяет использовать возможности контроллеров Xbox 360.

Основой игры является класс Microsoft.Xna.Framework.Game, где и будет разрабатываться игра. В классе Game определены следующие методы:

- void Initialize() – вызывается единожды, для инициализации ресурсов до начала игры;
- void LoadContent() – вызывается единожды, используется для загрузки контента (спрайты и т. д.);

- void UnloadContent() – вызывается единожды, используется для выгрузки контента;
- void Update(GameTime gameTime) – в этом методе реализуется собственно логика игры, обработка коллизий, обработка событий клавиатуры или джойстика, проигрывание аудио и т. д.;
- void Draw(GameTime gameTime) – вызывается для прорисовки игрового поля.

Для создания приложения с помощью Microsoft XNA Framework необходимо установить его, после чего в Microsoft Visual Studio станет доступен новый вид создаваемого проекта – Windows Game. Такой проект сразу же будет содержать ссылки на компоненты XNA Framework и класс-наследник класса Game, который и будет описывать игру.

Ниже будет описан процесс создания игрового приложения на технологии XNA Framework. Игра представляет собой головоломку, где игрок должен находить созвездия, задаваемые в начале каждого уровня. Игровой экран представляет собой небо со звездами, а игроку дается возможность соединять эти звезды, образуя созвездия.

Для описания игровых объектов создаются классы «сущностей». Эти классы содержат лишь свойства и конструкторы и предназначены для хранения данных об этих самых сущностях. Перечислим сущности, необходимые в игре и их реализацию (без конструкторов):

- Location (локация), которая будет содержать название, индекс уровня сложности, список уровней и значение зума для камеры. В игре будет четыре локации, в каждой из которых будет несколько уровней.

- LevelInfo (уровень), которая содержит название уровня, или его номер, позицию камеры, представленную как экземпляр класса Vector2 и список созвездий.

- Constellation (созвездие), которая содержит название созвездия, список звезд, список связей, а также позицию иллюстрации для созвездия, которая будет отображаться, когда игрок отгадывает его.

- Star (звезда), которая содержит Id, представляющий собой порядковый номер звезды в своем созвездии, размер, тип, определяющий цвет звезды и позицию.

- Relation (отношение или связь), которая содержит значения свойства Id двух звезд, которые объединены это связью.

Для хранения данных о локациях используются XML-файлы, имеющие структуру описанных выше сущностей. Один файл содержит описание одной локации. Поскольку объем информации, необходимой для описания локаций, слишком велик, чтобы создавать её вручную, был создан редактор уровней, который позволяет быстро создавать уровни, добавлять звезды, связывать их, образуя созвездия и устанавливать прочие необходимые параметры. Редактор уровней был создан на технологии Windows Forms (рисунок 1). Для создания созвездий использовались реальные карты северного и южного полушария небесной сферы.

Редактор уровней содержит собственные модели для представления сущностей. Поэтому для него описан так называемый маппер, который переводит экземпляр одного класса в другой. Однако редактор должен сохранять данные в XML-файл в том же формате, в котором их будет использовать игра. Для этого были описаны классы для загрузки и сохранения информации о локациях общие для игры и редактора.

Создание самой игры начинается с переопределения класса Game. В этом классе должны быть переопределены основные методы, такие как Initialize, LoadContent, UnloadContent, если требуется, и, самое главное, методы Update и Draw.

В методе Initialize задаются главные настройки, касающиеся всей игры. Например, разрешение экрана, инициализация игровой камеры, менеджера ресурсов, который будет предоставлять текстуры и прочие ресурсы в дальнейшем и т. д. В методе LoadContent в навигатор по страницам загружаются игровые страницы, такие как главное

меню, меню выбора локации и игровой экран. В Update вызываются методы Update навигатора по страницам и менеджера пользовательского ввода, а также вызов метода Update базового класса Game. В методе Draw вызывается метод Draw навигатора по страницам, который прорисует текущую страницу, и вызов метода Draw базового класса Game.

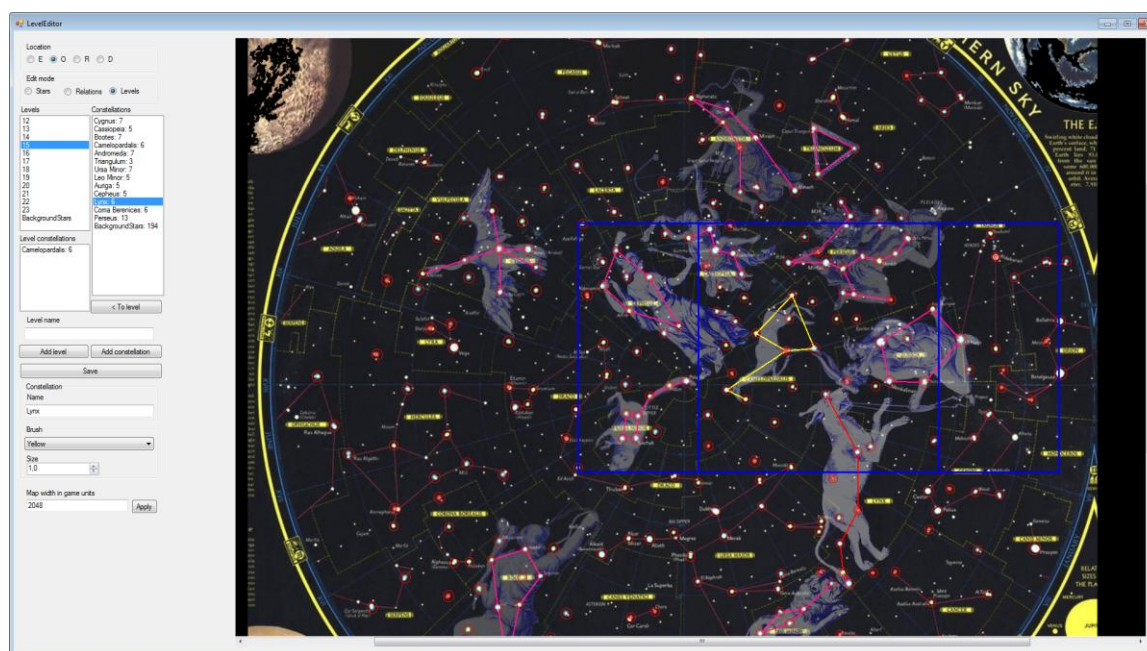


Рисунок 1 – Редактор уровней

Игровой движок управляет процессом игры. Он содержит все игровые объекты и задает логику их обновления и прорисовки. В нашем случае игровой движок содержит локации. Так же у него есть такие поля как камера, фон, определяющий логику прорисовки различных декоративных фоновых объектов, мини-карта, которая отображает задание на текущий уровень, а также загрузчик и поставщик ресурсов для получения текстур всех объектов, которые нам понадобятся. Движок содержит событие GameOver, которое происходит, когда все созвездия отгаданы, а также обработчики событий игровой страницы, которые обрабатывают пользовательский ввод. Движок определяет, что делать при сбросе прогресса, при нажатии на соответствующую кнопку и управляет игровой камерой. В методах движка Update и Draw, вызываемых из соответствующих методов игровой страницы, вызываются эти же методы для камеры, локации, мини-карты и фона.

Остальная логика игры инкапсулирована в классе локации Location. Этот класс содержит список уровней, события, срабатывающие при отгадывании созвездия, окончании уровня и окончании последнего уровня, список звезд и связей всех уровней локации, логику перехода между уровнями и проверку на правильность связей, нарисованных пользователем, а также обработчики пользовательского ввода, которые вызываются из игрового движка. В методах Update и Draw вызываются эти же методы для уровней локации, а также проверяется правильность нарисованных связей между звездами текущего уровня.

Класс уровня, Level, содержит список звезд текущего уровня, список связей, необходимых для прохождения уровня, список связей, нарисованных пользователем, список созвездий данного уровня, список иллюстраций к созвездиям данного уровня. Этот класс содержит внутри себя сущность уровня, считываемую из хранилища, и в свою очередь добавляет к ней игровую логику и прорисовку. В методах Update и Draw

вызываются соответствующие методы для связей, звезд и иллюстраций к созвездиям, появляющимся после открытия заданного созвездия. Во время выполнения программы эти методы вызываются с достаточно высокой частотой, что дает плавное изменение положения объектов.

Аналогично классу Level, классы звезд Star и связей Connection содержат внутри себя сущность, считываемую из XML-файла с данными, и дополняют это прорисовкой. Класс звезды прорисовывает сияние над звездой и управляет его анимацией.

Класс иллюстрации, Illustration, создан в декоративных целях. Иллюстрация появляется, когда отгадано созвездие. Этот класс управляет анимацией иллюстрации – она плавно изменяет форму и цвет.

Также создан такой игровой объект как LevelConstellation. Этот класс содержит внутри себе сущность созвездия и добавляет поле типа bool, которое указывает на то, отгадано ли созвездие. Это сделано для возможности создания уровней с несколькими созвездиями.

К игровым объектам можно отнести класс Background, который управляет фоновыми объектами, такими как туманности и фоновые звезды. Эти классы созданы исключительно для декорирования игрового поля, но они делают игру гораздо более приятной на вид, а значит и более интересной. Класс Background обновляет и прорисовывает все фоновые объекты, которые в свою очередь определяют логику этой прорисовки и собственную анимацию, если таковая имеется.

На рисунке 2 отображены перечисленные игровые объекты, содержащие логику прорисовки: звезды, связи, иллюстрации, туманности фиолетового цвета, фоновые звезды, которые значительно меньше игровых, а также мини-карта с заданием в нижней части экрана.



Рисунок 2 – Игровые объекты

На данный момент приложение собрано под платформу Windows Phone и находится в стадии тестирования, после чего оно будет размещено в Windows Phone Store, откуда его сможет скачать и установить любой пользователь смартфона на соответствующей платформе.

В. А. Кравцов, В. В. Аниськов

ОБ ОДНОМ КЛАССЕ ПРИВОДИМЫХ ЛОКАЛЬНЫХ ФОРМАЦИЙ КОНЕЧНОЙ ДЛИНЫ

Пусть H – непустой класс конечных групп, F – некоторая локальная формация конечных групп. В том случае, когда решетка локальных формаций, заключенных между F и $F \cap H$ имеет конечную длину n , число n называют H -дефектом локальной формации F . Если H -дефект достаточно мал, то свойства локальной формации F могут изучаться с помощью описания этого дефекта относительно наиболее известных классов групп. Если локальная формация может быть представлена в виде объединения своих собственных локальных подформаций в решетке локальных формаций, то такая локальная формация называется приводимой. В статье приводится классификация приводимых локальных формаций конечных групп, имеющих заданный дефект относительно некоторого класса конечных групп.

В работе используются стандартные определения и обозначения, которые при необходимости можно найти в [1–2]. Мы рассмотрим здесь лишь самые необходимые для прочтения данной работы.

Группой называется непустое множество элементов, на котором определена бинарная алгебраическая операция, обладающая свойством ассоциативности и допускающая существование нейтрального элемента и элементов, симметричных каждому элементу группы. В дальнейшем речь будет идти только о конечных группах, т. е. группах, состоящих из конечного числа элементов.

Множество групп называется классом групп, если оно содержит вместе с каждой своей группой и все другие группы, ей изоморфные. В качестве наиболее часто используемых можно привести класс всех групп, класс простых групп, класс разрешимых групп.

Формацией конечных групп называется такой класс групп, который замкнут относительно взятия гомоморфных образов и конечных подпрямых произведений. Локальной формацией называется формация, которая обладает хотя бы одним так называемым локальным экраном [1]. Подмножество локальной формации, которое само является локальной формацией, называется локальной подформацией этой локальной формации. Локальная подформация F_1 называется максимальной локальной подформацией локальной формации F , если из того, что существует локальная подформация F_2 формации F такая, что $F_1 \subseteq F_2 \subseteq F$, всегда следует, что либо $F_2 = F_1$, либо $F_2 = F$.

В докладе, прочитанном Л.А. Шеметковым на VI Всесоюзном симпозиуме по теории групп в 1978 г., была поставлена общая проблема изучения минимальных локальных не H -формаций, т. е. локальных формаций, не входящих в класс H , но все собственные локальные подформации которых в классе H содержатся. Изучение такого рода формаций проводилось А.Н. Скибой.

Эффективным явилось введение А.Н. Скибой в работе [3] понятия H -дефекта локальной формации. Пусть H – непустой класс конечных групп, F – некоторая локальная формация конечных групп. Если решетка локальных формаций, заключенных между F и $F \cap H$ имеет конечную длину n , то число n называется H -дефектом локальной формации F .

В работе [4] была предпринята первая попытка обобщения исследований формаций конечных групп относительно заданного дефекта. Эта идея в дальнейшем получила развитие в работе [5], где была приведена классификация приводимых локальных формаций конечных групп, имеющих дефект 2 относительно произвольной 2-кратно локальной формации в классе разрешимых групп.

В результате изучения работы [5] и проведенных затем исследований, была получена теорема, которая приводится ниже и является расширением основного результата указанной работы.

Теорема. Пусть H – некоторая произвольная 2-кратнолокальная формация классического типа. Пусть F – такая приводимая локальная формация, всякая однопорожденная локальная подформация которой имеет конечную длину. Тогда и только тогда F – локальная формация H -дефекта 2, когда выполняется одно из следующих условий:

- 1) $F = H_1 V_l H_2 V_l M$, где H_1 и H_2 – различные минимальные локальные не H -формации, а M – некоторая локальная H -формация;
- 2) $F = H_3 V_l M$, где H_3 – неприводимая локальная формация H -дефекта 2, а M – некоторая локальная H -формация.

Доказательство теоремы традиционно разбивается на доказательство необходимости и доказательство достаточности. Приведем основные идеи, которые лежат в основе этих структурных компонент.

Доказательство необходимости начинается с того, что, поскольку формация F в классе H не содержится, то на основании леммы 20.2 [2, с. 195], делается вывод о том, что в формации F существует такая максимальная локальная подформация F_1 , H -дефект которой равен 1. Тогда, согласно Теореме 1 [5, с. 67], $F_1 = M V_l H_1$, где M – некоторая локальная формация, которая в классе H содержится, а H_1 – минимальная локальная не H -формация.

Затем рассматриваются два логически возможных случая:

- 1) в формации F содержится еще одна минимальная локальная не H -формация H_2 ;
- 2) в формации F не содержится других минимальных локальных не H -формаций, отличных от H_1 .

В первом случае получаем, что $F = H_1 V_l H_2 V_l M$ и поэтому приходим к тому, что формация F удовлетворяет первому условию теоремы.

Во втором случае, после построения ряда цепочек вложенных формаций, используя условие теоремы в котором сказано, что каждая однопорожденная формация имеет конечную длину, приходим в конечном итоге к выводу о том, что формация F удовлетворяет второму условию теоремы.

В основе доказательства достаточности лежит использование прямой проверки с помощью леммы 20.3 [2, с. 195] и леммы 20.4 [2, с. 195].

Литература

1. Шеметков, Л. А. Формации конечных групп / Л. А. Шеметков – М.: Наука, 1978 – 267 с.
2. Шеметков, Л. А. Формации алгебраических систем / Л. А. Шеметков, А. Н. Скиба – М: Наука, 1989 – 253 с.
3. Скиба, А.Н. Классификация локальных формаций конечных групп с нильпотентным дефектом 2 / А. Н. Скиба, Е. А. Таргонский // Мат. заметки. – 1987 – Т. 41, № 4. – С. 490–499.
4. Аниськов, В. В. Некоторые общие свойства локальных формаций с заданным H -дефектом / В. В. Аниськов – Гомель, 1994. – 14 с. – (Препринт/ Гом. гос. ун-т им. Ф. Скорины; № 20).
5. Аниськов, В. В. О приводимых локальных формациях с заданным H -дефектом / В. В. Аниськов // Весці АН Беларусі. Сер. фіз.-мат. навук – 1997 – № 4 – С. 65–68.

ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ ДВУМЕРНОГО СТАЦИОНАРНОГО УРАВНЕНИЯ ШРЕДИНГЕРА МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ РАЗНОСТЕЙ

Для численного решения двумерного стационарного уравнения Шредингера методом конечных разностей в системе Mathcad разработаны программные блоки, вычислены значения энергии и построены двумерные графики волновых функций для потенциала гармонического осциллятора.

Численные методы являются важнейшим компонентом современных исследований в области квантовой физики. Так, например, решение большинства двумерных стационарных и нестационарных задач квантовой механики возможно только с применением численных методов.

Одной из таких задач является решение двумерного стационарного уравнения Шредингера, которое представляет собой уравнение в частных производных [1]:

$$-\frac{\hbar^2}{2m} \left(\frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} \right) \Psi(x, y) + U(x, y) \Psi(x, y) = E \Psi(x, y), \quad (1)$$

Характерными чертами численного решения являются: а) уравнение записывается в безразмерных (естественных) переменных $\hbar = m = 1$; б) граничные условия формируются не на бесконечности, а в ограниченной области $[x_{min}; x_{max}]$, $[y_{min}; y_{max}]$. Выбор этих границ зависит от потенциала $U(x, y)$. Таким образом формируется задача на собственные значения:

$$\begin{cases} -\frac{1}{2} \frac{\partial^2 \Psi(x, y)}{\partial x^2} - \frac{1}{2} \frac{\partial^2 \Psi(x, y)}{\partial y^2} + U(x, y) \Psi(x, y) = E \Psi(x, y), \\ \Psi(x_{min}, y) = \Psi(x_{max}, y) = 0, \\ \Psi(x, y_{min}) = \Psi(x, y_{max}) = 0. \end{cases} \quad (2)$$

Одним из эффективных методов решения уравнений в частных производных является метод конечных разностей [2]. Суть метода состоит в замене математических производных приближенными арифметическими соотношениями. В результате уравнение будет содержать не производные, а неизвестные числа – значения функции в отдельных точках.

Выберем сетку расчетных узлов $x_{min} \leq x \leq x_{max}$, $y_{min} \leq y \leq y_{max}$, $h_x = h_y = h$, $x_i = x_{min} + h * i$, $y_j = y_{min} + h * j$, $U_{i,j} = U(x_i, y_j)$, $\Psi_{i,j} = \Psi(x_i, y_j)$.

Выполним замену математических производных на конечно-разностные:

$$\begin{cases} \frac{\partial^2 \Psi(x, y)}{\partial x^2} = \frac{\Psi_{i-1,j} - 2\Psi_{i,j} + \Psi_{i+1,j}}{h^2}, \\ \frac{\partial^2 \Psi(x, y)}{\partial y^2} = \frac{\Psi_{i,j-1} - 2\Psi_{i,j} + \Psi_{i,j+1}}{h^2}, \end{cases} \quad (3)$$

Тогда для уравнения (2) в каждом внутреннем узле сетки согласно замене (3) получим соотношения:

$$\begin{cases} -\frac{1}{2h^2} \Psi_{i-1,j} - \frac{1}{2h^2} \Psi_{i+1,j} - \frac{1}{2h^2} \Psi_{i,j-1} - \frac{1}{2h^2} \Psi_{i,j+1} + \\ \quad + \left(\frac{2}{h^2} + U_{i,j} \right) \Psi_{i,j} = E \Psi_{i,j}, \\ i = 1..N-1, j = 1..M-1. \end{cases} \quad (4)$$

Для решения данной системы вводится сплошная нумерация узлов и неизвестных значений функции в узлах. Тогда полученную систему линейных уравнений можно записать в матричной форме в виде:

$$M\Psi = E\Psi, \quad (5)$$

где M – матрица коэффициентов, стоящих возле неизвестных Ψ системы уравнений (4).

В среде MathCad [3] с целью получения собственных значений энергии используется встроенная функция *eigenvals*, а для вычисления значений волновой функции – *eigenvec*:

$$E = \text{eigenvals}(M),$$

$$\Psi = \text{eigenvec}(M, E).$$

Далее выполняется обратный переход к первоначальным индексам $k \rightarrow i, j$, вычисляется нормировочный множитель для двумерной волновой функции (с помощью кубатурной формулы Симпсона) и выполняется нормировка волновой функции, что и было проделано в программном блоке, составленном в системе MathCad.

В итоге для потенциала двумерного гармонического осциллятора

$$U(x, y) = \frac{x^2 + y^2}{2} \quad (6)$$

при вызове составленного программного блока с параметрами $x_{\min} = -5, x_{\max} = 5, y_{\min} = -5, y_{\max} = 5, N = 40$ (N – число разбиений), были получены численные и графические решения двумерного стационарного уравнения, представленные на рисунках 1–3.

Energy =	0	0
	1	0.996
	2	1.988
	3	1.988
	4	2.972
	5	2.972
	6	2.98
	7	3.948
	8	3.948
	9	3.964
	10	3.964
	11	4.916
	12	4.916
	13	4.941
	14	4.941
	15	4.949
	16	5.876
	17	5.876
	18	5.909
	19	5.909
	20	5.925
	21	5.925
	22	6.828
	23	6.828
	24	6.868
	25	6.868
	26	6.893
	27	...

Voln =	0	1	2	3	4	5	6	7
	0	0	0	0	0	0	0	0
	1	0	2.613·10 ⁻¹¹	8.747·10 ⁻¹¹	2.541·10 ⁻¹⁰	6.917·10 ⁻¹⁰	1.778·10 ⁻⁹	4.316·10 ⁻⁹
	2	0	8.747·10 ⁻¹¹	2.928·10 ⁻¹⁰	8.506·10 ⁻¹⁰	2.316·10 ⁻⁹	5.952·10 ⁻⁹	1.445·10 ⁻⁸
	3	0	2.541·10 ⁻¹⁰	8.506·10 ⁻¹⁰	2.471·10 ⁻⁹	6.726·10 ⁻⁹	1.729·10 ⁻⁸	4.197·10 ⁻⁸
	4	0	6.917·10 ⁻¹⁰	2.316·10 ⁻⁹	6.726·10 ⁻⁹	1.831·10 ⁻⁸	4.707·10 ⁻⁸	1.143·10 ⁻⁷
	5	0	1.778·10 ⁻⁹	5.952·10 ⁻⁹	1.729·10 ⁻⁸	4.707·10 ⁻⁸	1.21·10 ⁻⁷	2.937·10 ⁻⁷
	6	0	4.316·10 ⁻⁹	1.445·10 ⁻⁸	4.197·10 ⁻⁸	1.143·10 ⁻⁷	2.937·10 ⁻⁷	7.13·10 ⁻⁷
	7	0	9.89·10 ⁻⁹	3.311·10 ⁻⁸	9.618·10 ⁻⁸	2.618·10 ⁻⁷	6.73·10 ⁻⁷	1.634·10 ⁻⁶
	8	0	2.138·10 ⁻⁸	7.157·10 ⁻⁸	2.079·10 ⁻⁷	5.66·10 ⁻⁷	1.455·10 ⁻⁶	3.532·10 ⁻⁶
	9	0	4.356·10 ⁻⁸	1.458·10 ⁻⁷	4.236·10 ⁻⁷	1.153·10 ⁻⁶	2.964·10 ⁻⁶	7.196·10 ⁻⁶
	10	0	8.362·10 ⁻⁸	2.799·10 ⁻⁷	8.131·10 ⁻⁷	2.214·10 ⁻⁶	5.69·10 ⁻⁶	1.381·10 ⁻⁵
	11	0	1.511·10 ⁻⁷	5.06·10 ⁻⁷	1.47·10 ⁻⁶	4.001·10 ⁻⁶	1.028·10 ⁻⁵	2.497·10 ⁻⁵
	12	0	2.571·10 ⁻⁷	8.606·10 ⁻⁷	2.5·10 ⁻⁶	6.805·10 ⁻⁶	1.749·10 ⁻⁵	4.247·10 ⁻⁵
	13	0	4.112·10 ⁻⁷	1.377·10 ⁻⁶	3.999·10 ⁻⁶	1.089·10 ⁻⁵	2.799·10 ⁻⁵	6.794·10 ⁻⁵
	14	0	6.186·10 ⁻⁷	2.071·10 ⁻⁶	6.015·10 ⁻⁶	1.638·10 ⁻⁵	4.209·10 ⁻⁵	1.022·10 ⁻⁴
	15	0	8.743·10 ⁻⁷	2.927·10 ⁻⁶	8.502·10 ⁻⁶	2.315·10 ⁻⁵	5.95·10 ⁻⁵	1.444·10 ⁻⁴
	16	0	1.161·10 ⁻⁶	3.887·10 ⁻⁶	1.129·10 ⁻⁵	3.074·10 ⁻⁵	7.901·10 ⁻⁵	1.918·10 ⁻⁴
	17	0	1.448·10 ⁻⁶	4.848·10 ⁻⁶	1.408·10 ⁻⁵	3.834·10 ⁻⁵	9.854·10 ⁻⁵	2.392·10 ⁻⁴
	18	0	1.696·10 ⁻⁶	5.678·10 ⁻⁶	1.649·10 ⁻⁵	4.49·10 ⁻⁵	1.154·10 ⁻⁴	2.801·10 ⁻⁴
	19	0	1.865·10 ⁻⁶	6.242·10 ⁻⁶	1.813·10 ⁻⁵	4.936·10 ⁻⁵	1.269·10 ⁻⁴	3.08·10 ⁻⁴
	20	0	1.924·10 ⁻⁶	6.443·10 ⁻⁶	1.871·10 ⁻⁵	5.095·10 ⁻⁵	1.31·10 ⁻⁴	3.179·10 ⁻⁴
	21	0	1.865·10 ⁻⁶	6.242·10 ⁻⁶	1.813·10 ⁻⁵	4.936·10 ⁻⁵	1.269·10 ⁻⁴	3.08·10 ⁻⁴
	22	0	1.696·10 ⁻⁶	5.678·10 ⁻⁶	1.649·10 ⁻⁵	4.49·10 ⁻⁵	1.154·10 ⁻⁴	2.801·10 ⁻⁴
	23	0	1.448·10 ⁻⁶	4.848·10 ⁻⁶	1.408·10 ⁻⁵	3.834·10 ⁻⁵	9.854·10 ⁻⁵	2.392·10 ⁻⁴
	24	0	1.161·10 ⁻⁶	3.887·10 ⁻⁶	1.129·10 ⁻⁵	3.074·10 ⁻⁵	7.901·10 ⁻⁵	1.918·10 ⁻⁴
	25	0	8.743·10 ⁻⁷	2.927·10 ⁻⁶	8.502·10 ⁻⁶	2.315·10 ⁻⁵	5.95·10 ⁻⁵	1.444·10 ⁻⁴
	26	0	8.743·10 ⁻⁷	2.927·10 ⁻⁶	8.502·10 ⁻⁶	2.315·10 ⁻⁵	5.95·10 ⁻⁵	1.444·10 ⁻⁴
	27	0	8.743·10 ⁻⁷	2.927·10 ⁻⁶	8.502·10 ⁻⁶	2.315·10 ⁻⁵	5.95·10 ⁻⁵	1.444·10 ⁻⁴

Рисунок 1 – Собственные значения энергии (слева) и значения волновой функции для первого уровня энергии (справа)

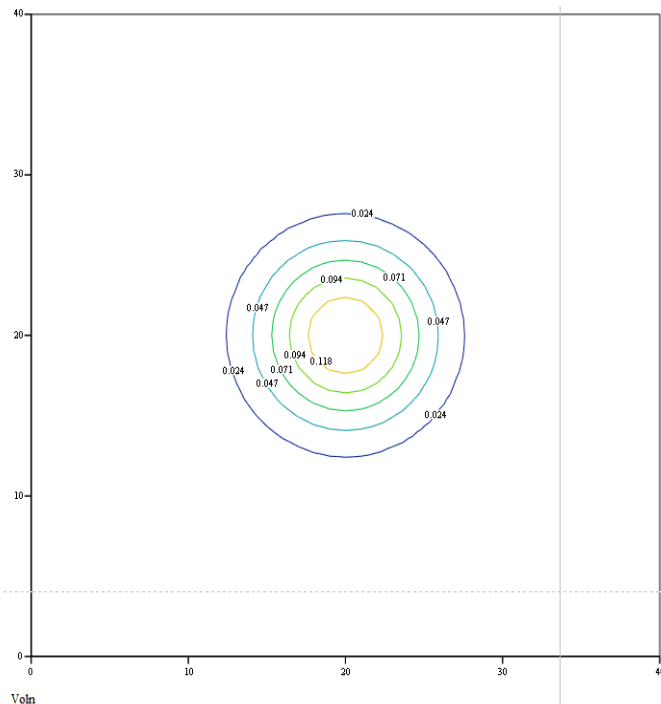
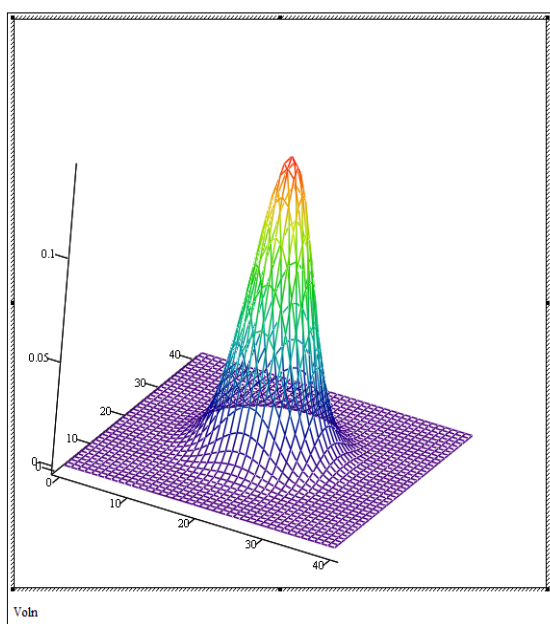


Рисунок 2 – График поверхности и линии уровня значений волновой функции для основного уровня энергии

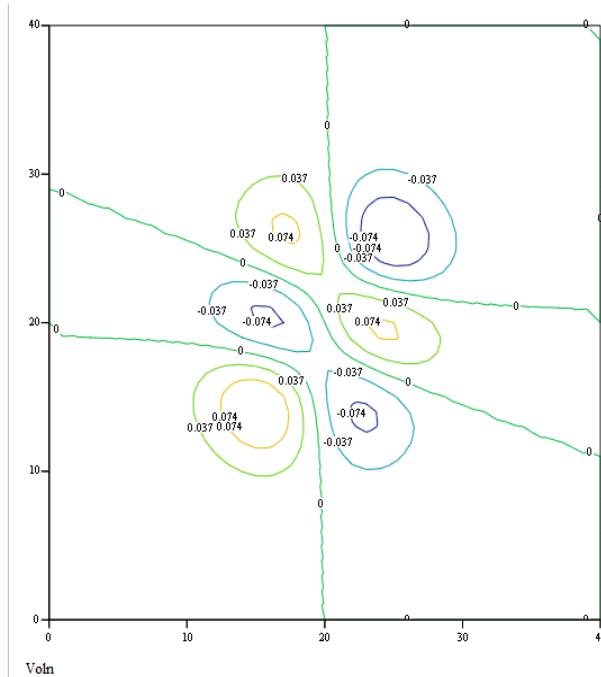
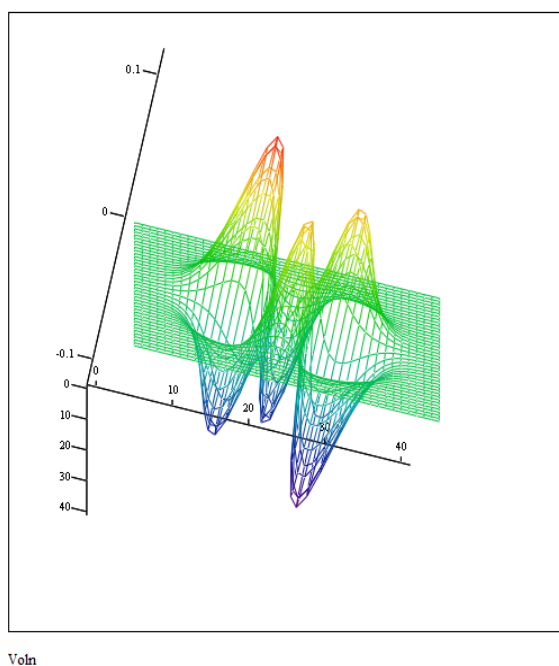


Рисунок 3 – График поверхности и линии уровня значений волновой функции для десятого уровня энергии

Кроме того, методом конечных разностей были найдены численные и графические решения для модельного потенциала вида:

$$U(x, y) = -\frac{2}{x} - \frac{2}{y} + \frac{1}{\max(x, y)} \quad (7)$$

с параметрами $x_{min} = 0.1$, $x_{max} = 7$, $y_{min} = 0.1$, $y_{max} = 7$, $N = 40$ (рисунок 4).

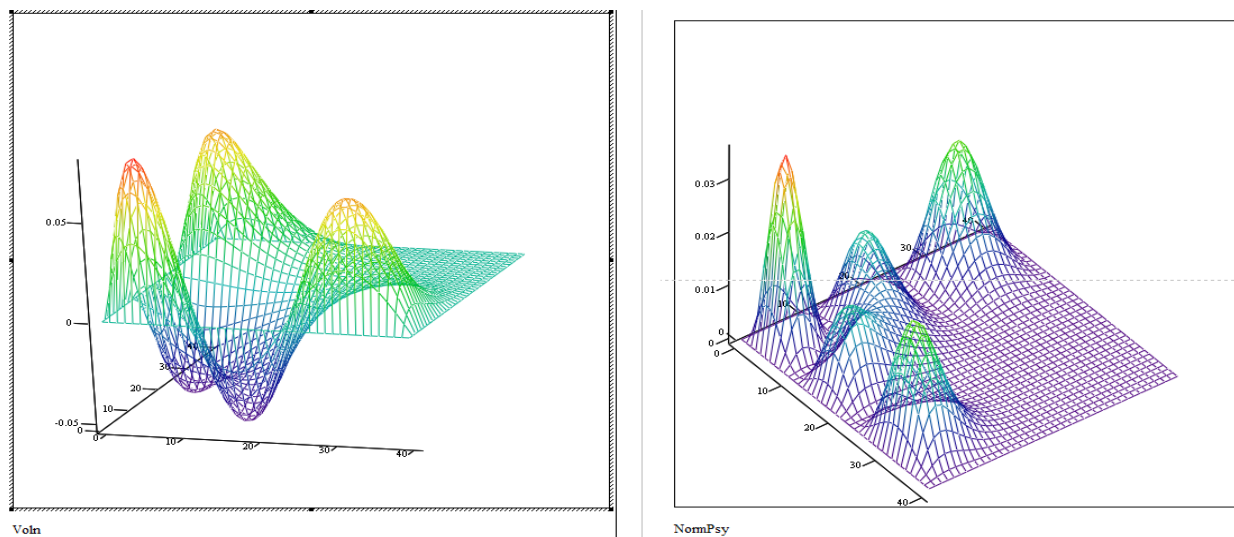


Рисунок 4 – Графики поверхности волновой функции (слева) и нормированной волновой функции на коэффициент 0.03 для четвертого уровня энергии

Таким образом, математический пакет Mathcad является удобным инструментом для решения задач квантовой механики численными методами. Однако для более точных решений требуется увеличивать число разбиений N , для чего необходим более мощный компьютер.

Литература

1. Давыдов, А. С. Квантовая механика : учеб. пособие для вузов / А. С. Давыдов. – М. : Физматгиз, 1963. – 748 с.
2. Турчак, Л. И. Основы численных методов : учеб. пособие для вузов / Л. И. Турчак, П. В. Плотников. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Физматлит, 2005. – 304 с.
3. Кирьянов, Д. В. Самоучитель Mathcad 13. / Д. В. Кирьянов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2006. – 528 с.: ил.

УДК 539.2

В. В. Кукобникова

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ СТАЦИОНАРНОЙ ГИДРОДИНАМИКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНСТРУМЕНТА PDETOOL MATLAB

Статья посвящена моделированию и графическому отображению поля скоростей в рамках численного решения уравнений стационарной гидродинамики методом конечных элементов с применением интерактивного программного средства PDETool системы Matlab

Исследование большинства физических процессов связано с решением довольно сложных уравнений или систем уравнений. Численные методы помогают в таких случаях получить приближённые решения этих уравнений. Несмотря на приближённость такого решения, погрешность его, как правило, сведена к минимуму и качественно не влияет на наблюдаемые физические закономерности систем. Также численные методы помогают рассмотреть различные варианты физических моделей за короткий промежуток времени, значительно упрощая исследование этих моделей.

Программная система Matlab является мощным инструментом для решения широкого спектра научных и прикладных задач в таких областях как применение численных методов, построение графиков функций, моделирование объектов и разработка систем управления, обработка сигналов и изображений. Matlab (сокращение от «Matrix Laboratory») – термин, относящийся к пакету прикладных программ для решения задач технических вычислений, а также к используемому в этом пакете языку программирования.

Интерактивная вычислительная среда Partial Differential Equation (PDE) Toolbox при пакете Matlab 6.5 предназначена для численного решения двумерных задач математической физики методом конечных элементов. Эта среда позволяет решать все типы задач математической физики, а именно [1]:

1) эллиптические уравнения вида

$$-\nabla(c\nabla u) + au = f, \quad (1)$$

где a, b и f – произвольные функции, в произвольной двумерной области Ω , на границе которой можно ставить

- условие Дирихле вида $hu = r$ (здесь h и r – произвольные функции);
- обобщённое условие Неймана $(n, c\nabla u) + qu = g$ (здесь n – нормаль к границе Ω , а q и r – произвольные функции).

2) Параболические уравнения вида

$$du_t - \nabla(c\nabla u) + au = f, \quad (2)$$

где a, b, d и f – произвольные функции, в произвольной области $\Omega \times [0, T]$ с граничными условиями Дирихле или Неймана и начальным условием $u = u_0(x)$ при $t = 0$.

3) Гиперболические уравнения вида

$$du_{tt} - \nabla(c\nabla u) + au = f, \quad (3)$$

где a, b, d и f – произвольные функции, в произвольной области $\Omega \times [0, T]$ с граничными условиями Дирихле или Неймана и начальным условием $u = u_0(x)$, $u_t = u_1(x)$ при $t = 0$.

4) Задачи на собственные значения вида

$$-\nabla(c\nabla u) + au = \lambda du, \quad (4)$$

где a, b, d – произвольные функции, в произвольной двумерной области с граничными условиями Дирихле или Неймана.

Графический интерфейс среды PDE Toolbox позволяет задавать двумерную область Ω путём её рисования в редакторе, подобном Paintbrush, а функции $a, b, \dots$ – аналитическими формулами. При этом предусмотрена возможность задания этих функций различными формулами в различных подобластях Ω .

Для численного решения задач с помощью инструмента PDETool в командной строке, отмеченной символом `>>`, главного окна пакета Matlab, необходимо набрать слово `pdetool`. После этого появится окно среды PDE Toolbox.

Ввод условий задачи осуществляется в три этапа [2]:

1. Задание двумерной области Ω , в которой будет решаться краевая задача, осуществляется примерно так же, как в любом графическом редакторе.

2. Задание граничного условия. При нажатии кнопки `[∂Ω]` граница фигуры выделяется красным. Это означает, что на границе заданы условия Дирихле $u = 0$ (такой выбор сделан по умолчанию). Для их смены используют меню Boundary и выбор пункта Specify Boundary Condition.

3. Задание уравнения. В меню PDE выбирается пункт Specify PDE.

После задания условия задачи выполняется автоматическое разбиение области на конечные элементы и численный расчет. В результате получаем график приближенного решения задачи.

Для примера рассмотрим задачу об обтекании цилиндра. Поле скоростей установившегося течения идеальной жидкости в канале постоянной ширины – это постоянный вектор, направленный вдоль канала. Будем считать, что канал имеет бесконечную высоту, и поместим внутрь него бесконечный цилиндр произвольного сечения, тогда течение примет вид (рисунок 1).

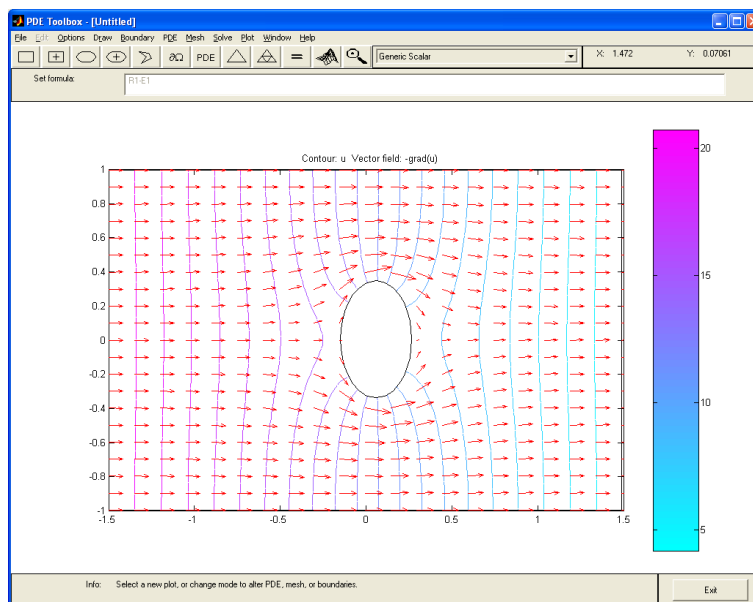


Рисунок 1 – Течение идеальной жидкости в канале, внутри которого находится цилиндр

Найдём теперь, какой краевой задаче удовлетворяет поле скоростей $\mathbf{v}$ при движении несжимаемой жидкости. Будем считать течение потенциальным, то есть можно ввести скалярный потенциал u , такой, что $\mathbf{v} = \nabla u$. Тем самым исключаем из рассмотрения вихри. Из условия несжимаемости жидкости $\text{div } \mathbf{v} = 0$ следует уравнение [3]

$$\text{div grad } u = \nabla^2 u = 0,$$

то есть потенциал u оказывается гармонической функцией.

Граничные условия находим из следующих соображений: поскольку поток не проникает сквозь стенки канала и цилиндра, то должно выполняться соотношение

$$(\mathbf{n}, \mathbf{v}) = (\mathbf{n}, \nabla u) = 0$$

на этих стенках. Для того чтобы сделать рассматриваемую область конечной, рассмотрим два сечения канала: до и после цилиндра, например, $x = -5$ и $x = 5$.

Из физических соображений ясно, что на большом расстоянии от цилиндра его присутствие не должно ощущаться, если разнести эти сечения достаточно далеко.

Таким образом, потенциал u в области Ω между этими сечениями удовлетворяет следующей краевой задаче: $\Delta u = 0$, $(\mathbf{n}, \nabla u) = 0$ – на границе канала и цилиндра, $(\mathbf{n}, \nabla u) = (\mathbf{n}, \mathbf{ex})v_0$ – на границе сечений.

Решение этой задачи единственно, и может быть получено при помощи PDETool.

Далее рассмотрим задачу об обтекании нескольких цилиндров. В данном случае необходимо задать различные граничные условия на разных участках границы. Течение примет вид (рисунок 2).

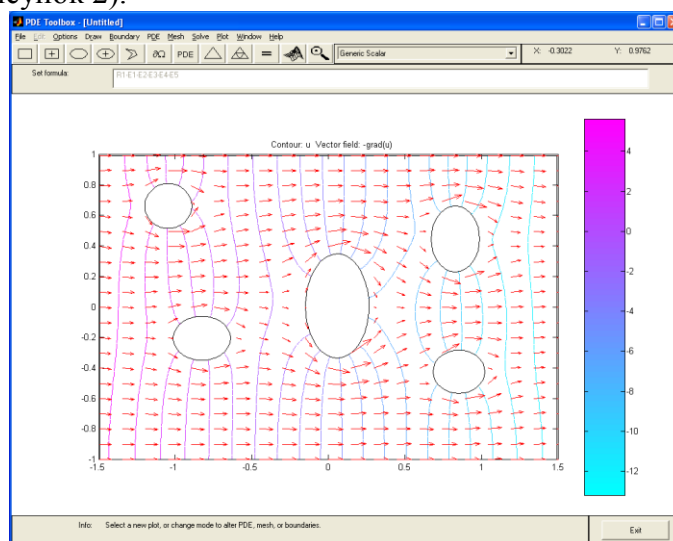


Рисунок 2 – Течение идеальной жидкости в канале, внутри которого находится несколько цилиндров

Теперь создадим препятствия в виде обратного уступа. Течение примет вид (рисунок 3).

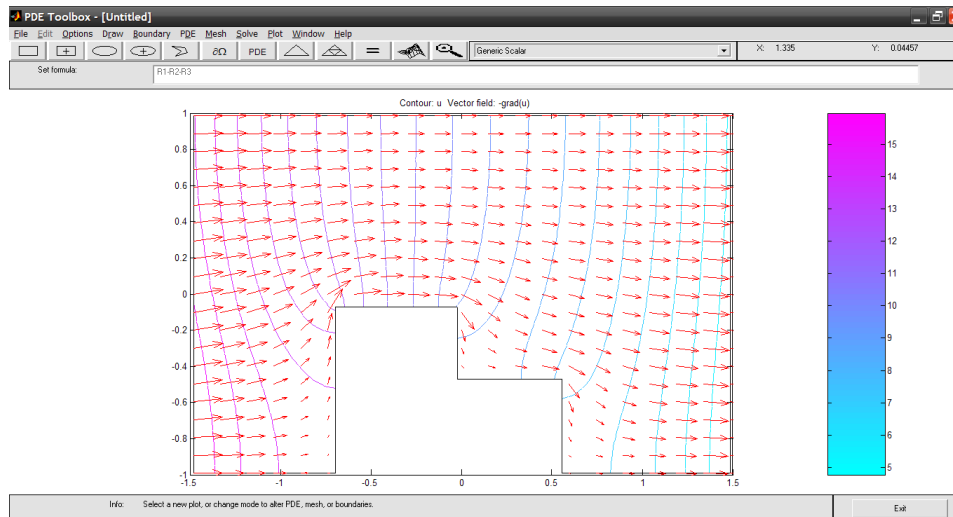


Рисунок 3 – Течение идеальной жидкости с препятствием в виде обратного уступа

Выполненные расчеты показывают, что программный инструмент pde tool системы Matlab является удобным средством для численного решения и графического отображения задач стационарной гидродинамики.

Литература

1. Коткин, Г. Л. Компьютерное моделирование физических процессов с использованием MATLAB / Г. Л. Коткин, В. С. Черкасский. – Новосибирск: НГУ, 2001 – 170 с.

2. Шмелев, В. Е. Partial Differential Equations Toolbox. Инструментарий решения дифференциальных уравнений в частных производных [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://matlab.exponenta.ru/pde/index.php>

3. Малых, М. Д. Практикум по курсу «Основы математического моделирования». / М. Д Малых. – М.: МГУ, 2001 – 10 с.

УДК 333.71

В. А. Кунай, А. Г. Мельченко

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВОЛАТИЛЬНОСТИ ВАЛЮТНОГО КУРСА НА ОСНОВЕ ПАНЕЛЬНЫХ ДАННЫХ

Статья посвящена исследованию зависимости валютного курса от основных финансовых показателей Республики Беларусь (денежная база $M1$, денежная масса $M2$, индекс потребительских цен, курс евро, курс российского рубля, выдача кредитов в национальной валюте и внутренний валовой продукт). Построена модель с фиксированными эффектами. Проведен анализ волатильности валютного курса на основе моделей с условной гетероскедастичностью.

Одной из целей валютного регулирования является достижение стабильности валютной системы. Индикатором стабильности валютной системы является уровень колебания валютного курса. Для того чтобы нейтрализовать или спрогнозировать и предотвратить резкие колебания валютного курса, необходимо знать, какие факторы оказывают воздействие на валютный курс. В работе проводился анализ факторов, влияющих на изменчивость курса доллара США по отношению к белорусскому рублю ($kurs_usa_{i,t}$), таких как денежная база $M1$ ($dbm1_{i,t}$), денежная масса $M2$ ($dmm2_{i,t}$), индекс потребительских цен (ИПЦ, $ipc_{i,t}$), курс евро ($kurs_evro_{i,t}$), курс российского рубля ($kurs_rus_{i,t}$), выдача кредитов в национальной валюте ($vkr_{i,t}$) и внутренний валовой продукт (ВВП, $vvp_{i,t}$), за период 2003–2014 года [1,2].

С целью уменьшения вероятности получения «мнимых» зависимостей исследовались стохастические свойства временных рядов. Для этого проводилось тестирование временных рядов показателей на стационарность. Данный анализ, учитывая панельную структуру данных, осуществлялся посредством тестов на единичный корень как с общим, так и с индивидуальными процессами. Отсутствие единичного корня в таком случае свидетельствует о стационарности переменной и интегрированности порядка $I(0)$. Ввиду того, что временные ряды показателей являются достаточно «длинными», количество лагов определялось автоматически на основе значения информационного критерия Шварца.

В таблице 1 представлены результаты проверки временных рядов на стационарность с помощью соответствующих тестов.

Видно, что проведенные тесты по всем переменным подтвердили их стационарность на 5 % уровне. Был построен график по временному ряду курса доллара.

По рисунку 1 видно, что явной устойчивой тенденции курса доллара США не прослеживается. Наблюдается сильный рост с июля по декабрь в 2011 году.

Для эконометрических моделей с панельными данными эмпирический анализ начинается с выбора между моделями с фиксированным эффектом и со случайными эффектами. В качестве нулевой гипотезы в F -тесте формулируется отсутствие у данной панельной структуры и возможность получения по объединенной выборке с помощью МНК состоятельных и эффективных оценок. Для определения целесообразности выбора между моделями со случайными и фиксированными эффектами используется тест множителей Лагранжа. В случае, когда нулевая гипотеза отвергается – следует строить

модель со случайными эффектами. И, наконец, тест Хаусмана подтверждает обоснованность выбора между моделями с фиксированными и со случайными эффектами. Если отвергается нулевая гипотеза о том, что индивидуальные эффекты и зависимые эффекты не связаны, то выбор делается в пользу модели с фиксированными эффектами. В противном случае будет верна модель со случайными эффектами, оценки которой являются состоятельными и эффективными. В моделях, где используются и межобъектные и периодические или временные эффекты – тестирование проводится как отдельно для соответствующего типа эффектов, так и совместно. В данном случае не рассматривались варианты модели с фиксированными временными эффектами, в силу присутствия общих для объектов переменных [3].

Таблица 1 – Результаты проверки временных рядов на стационарность

H0: наличие единичног о корня	Предполагается общий процесс единичного корня		Предполагается индивидуальный процесс единичного корня			
	Levin, Lin & Chu Unit Root Test		Im, Pesaran и Shin W-статистика		ADF-Fisher	
Времен- ные ряды	Значение статистики t	P- вероятность	Значение статистики W	P- вероятность	Значение статистики χ^2	P-вероятность
<i>kurs_usa</i>	-8,08788	0,0000	-5,22839	0,0000	70,1720	0,0000
<i>dbm1</i>	-6,50871	0,0000	-5,22858	0,0000	70,1738	0,0000
<i>dmm2</i>	-6,89705	0,0000	-4,75704	0,0000	64,5317	0,0000
<i>ipc</i>	-10,4151	0,0000	-8,63327	0,0000	105,571	0,0000
<i>kurs_evro</i>	-8,68370	0,0000	-5,47117	0,0000	73,9474	0,0000
<i>kurs_rus</i>	-6,75691	0,0000	-4,30662	0,0000	58,6668	0,0000
<i>vkr</i>	-9,40723	0,0000	-6,58715	0,0000	84,6388	0,0000
<i>vvp</i>	-10,1371	0,0000	-6,82352	0,0000	86,5962	0,0000

США индивидуально для каждой панели, то есть за каждый месяц (рисунок 1).

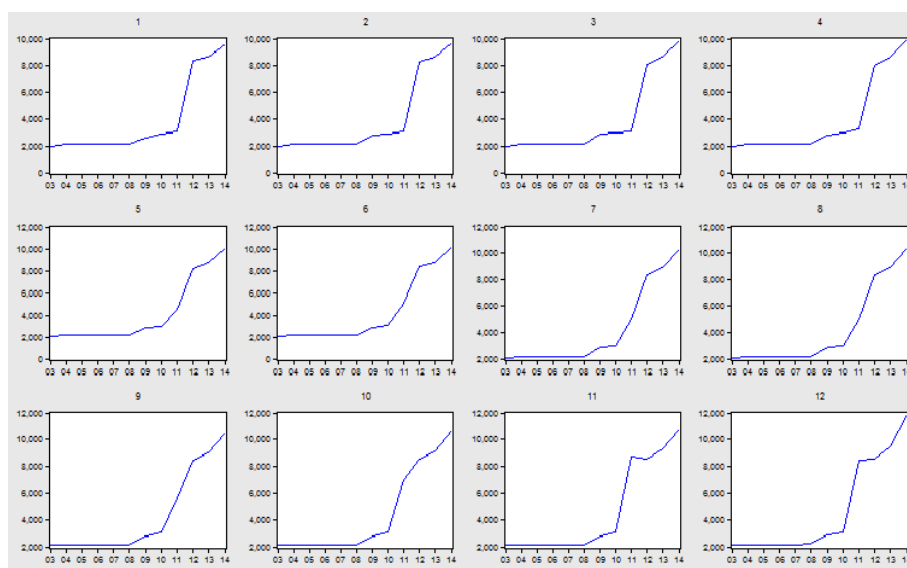


Рисунок 1 – Индивидуальные графики панелей

В общем виде итоговая модель, оцениваемая на основе панельных данных, может быть записана следующим образом

$$kus_usa_{i,t} = c(1) + c(2)dbm1_{i,t} + c(3)dmm2_{i,t} + c(4)ipc_{i,t} + c(5)kurs_evro_{i,t} + c(6)kurs_rus_{i,t} + c(7)vkr_{i,t} + c(8)vvp_{i,t} + \varepsilon_{i,t}. \quad (1)$$

В виду статистической незначимости, в модель (1) не была включена такая экзогенная переменная как ВВП. На основании статистических характеристик и проведенных тестов множителей Лагранжа и Хаусмана, при уровне значимости $\alpha = 0,05$ подтвердился выбор в пользу модели с фиксированными эффектами. В качестве итоговой модели была выбрана модель, спецификация которой содержит фиксированные эффекты для объектов (оценки модели статистически значимы и эффективны при уровне значимости $\alpha = 0,05$). Итоговая модель с фиксированными эффектами имеет вид:

$$kurs_usa_{i,t} = -38646,8 + 5267,8dbm1_{i,t} + 0,975dmm2_{i,t} - 3,09 \cdot 10^{-7} ipc_{i,t} - 3,37 \cdot 10^{-10} kurs_evro_{i,t} + 1,28 \cdot 10^{-0,8} kurs_rus_{i,t} + 3,02 \cdot 10^{-10} vkr_{i,t}. \quad (2)$$

Такой выбор целесообразен, поскольку считается, что модель с фиксированными эффектами применима тогда, когда объекты в выборке представляют собой неслучайную выборку из генеральной совокупности.

При построении эконометрических моделей индексов цен и других финансовых переменных часто приходится иметь дело с неоднородностью условных дисперсий анализируемых временных рядов, т. е. так называемой условной гетероскедастичностью. Процесс построения моделей условной гетероскедастичности не требует специального представления либо преобразования анализируемого временного ряда, и в то же время позволяет одновременно моделировать как условное математическое ожидание, так и условную дисперсию данного временного ряда. Для анализа волатильности валютного курса было построено несколько моделей ARCH и GARCH [4]. Сравнив построенные модели, можно сделать вывод о том, что GARCH(0,1,1) является лучшей моделью. Имеет место условная гетероскедастичность, так как исследуемые объекты неоднородны, остатки имеют нормальное распределение.

Литература

- 1 Национальный банк Республики Беларусь [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://nbrb.by/publications/bulletin/> – Дата доступа: 25.02.2015
- 2 Бюллетень банковской статистики [Электронный ресурс] / Национальный банк Республики Беларусь. – Минск, 2003–2014. – Режим доступа: <http://www.nbrb.by/statistics/bulletin/>. Дата доступа. – 1.02.2015.
- 3 Ратникова, Т.А. Введение в эконометрический анализ панельных данных / Т. А. Ратникова // Экономический журнал ГУ-ВШЭ. – 2006. – № 3. – С. 492–519.
- 4 Agung, Ign. Time series data analysis using EViews / Ign Agung. – Time Series Data Analysis Using Eviews. – 2009. – 609 p.

УДК 004.7

В. С. Лавинецкий, М. И. Жадан

ТЕХНОЛОГИИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНОВ НА СВЯЗКЕ PHP+MYSQL

Статья посвящена использованию основных технологий проектирования и создания интернет-магазина на связке PHP + MySQL. Решена задача по реализации web-ориентированной базы данных «Интернет-магазин бытовой техники», созданной в среде управления базами данных phpMyAdmin. С применением технологий HTML создан пользовательский интерфейс. Имеется возможность клонирования базы данных и форм.

Современная коммерция немыслима без интернет-магазинов разной степени сложности. Но любому интернет-магазину необходимо соответствующее информационное и программное обеспечение, иначе он не сможет продуктивно работать. Если рассматривать информационное обеспечение (базы данных), то современный рынок программного обеспечения может предложить довольно большой выбор СУБД, ориентированных на различных пользователей: от мелких предпринимателей до крупных предприятий и корпораций. Поэтому для облегчения работы как мелких предпринимателей так и крупных предприятий актуальным является создание баз данных.

Выбор MySQL для разработки приложения обуславливается рядом причин. Разработчики смогут оценить улучшенные возможности интеграции MySQL с Web-клиентами. Быстрота работы и лёгкость интеграции является наиболее важной причиной использования. Для создания таблиц базы данных используется web-инструмент phpMyAdmin [1].

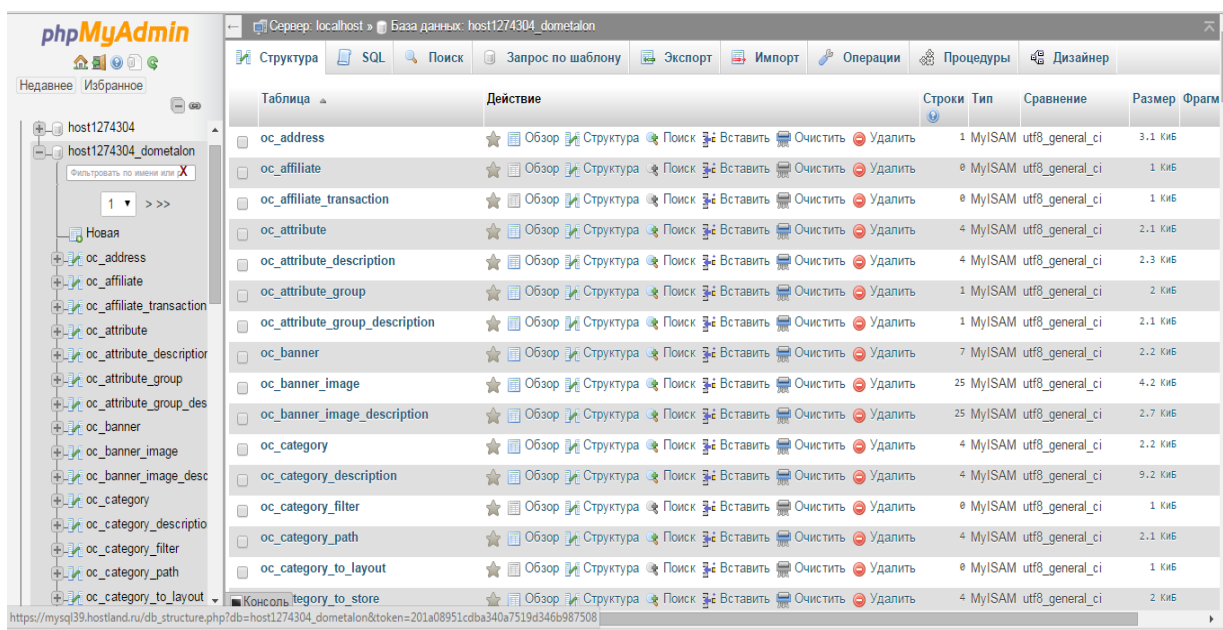


Рисунок 1 – Среда создания БД phpMyAdmin

Интернет-магазин состоит из тела главной страницы, каталога товаров, поисковой системы, информационных страниц, регистрационной формы, корзины, формы отправки заказа.

На теле главной страницы расположены в различном порядке все блоки сайта, такие как меню, ссылки, каталог, корзина и прочая информация.

Каталог товаров представляет собой как список товаров древовидного вида из нескольких ветвей, так и просто список, например, по производителю или типу товара. Так же используются «горячие» товары, располагаемые обычно по середине страницы

с постоянно изменяемым списком товаров, и, в зависимости от типа скрипта, появляются самые дешевые товары, самые популярные и т. д. Так же возможен вариант выставления на «витрину горячих товаров» не генерируемого списка, а исключительно неизменяемой продукции, выгодной для продажи конкретным магазином. В зависимости от дизайна сайта и количества продаваемых товаров возможно выставление полного списка товаров на «витрину».

Поисковая система даёт возможность сортировки товара по определенным свойствам, такими как производитель, тип товара и другим. Также возможен вариант системы с поиском по всем категориям товара, содержащих в себе введенные пользователем символы.

Информационные страницы о фирме зачастую отсутствуют в Интернет-магазинах не имеющих представительства по юридическому адресу в виде офисов и магазинов. Информация ограничивается лишь контактным телефоном и, возможно, идентификационным номером одной из систем общения коротких сообщений (ICQ, Jabber и подобными). Информационные страницы со способами доставки и оплаты должны присутствовать в любом магазине. В Интернет-магазинах имеющих представительство в реальном мире обычно существует подробное описание фирмы, способах проезда и прочей информацией, потому как такие компании создают электронные магазины также и для рекламы своего представительства по юридическому адресу.

Регистрационные формы могут содержать в себе различные вопросы в зависимости от того, какие цели преследует Интернет-магазин, то могут быть лишь вопросы связанные с контактами с пользователем, если магазин рассчитывает на моментальную выгоду по продаже, либо содержать дополнительные вопросы для изучения спроса и сбора информации о потенциальных покупателях.

Корзина может представлять из себя дополнительно открываемое окно со списком товаров и полной информацией о них, сумме товаров, цене и стоимости с регистрационной формой, а так же существовать как постоянно отображаемый информационный блок. Так же зачастую используется такой способ вывода информации из корзины, когда, например, количество товаров и их стоимость являются постоянно отображаемым небольшим блоком, а по нажатию дополнительной ссылки открывается подробная информация о добавленных позициях.

Форма отправки заказа, в зависимости от структуры сайта, может быть включена как в корзину, существовать в виде блока на главной странице, так и открываться по ссылке заказа товара. Может содержать регистрационную или заполняемую информационную форму при условии, что регистрация не была реализована отдельным меню или включена в корзину.

При разработке Интернет-магазинов используют различные технологии, но самым популярным языком разработки стал PHP за свою простоту и эффективность. Абсолютное большинство Интернет-магазинов основано и успешно функционирует именно на нем. Но у PHP есть недостаток. Не такая большая база готовых модулей, как, например, у Perl.

Создание пользовательского интерфейса обусловлено рядом используемых технологий: HTML – как многофункциональный язык разметки, очень хорошо подходит для создания простого и понятного конечному пользователю интерфейса, при этом поддерживается использования каскадных таблиц стилей (CSS), что позволяет гибко и быстро настраивать стили отображения, создавая внешний вид отображения документа, приятный для глаз пользователя, а также, при желании – полностью менять эти стили в интерактивном режиме (при использовании событийного программирования средствами JavaScript). Так же, поскольку работа происходит с HTML-документом, есть возможность представления и обработки его как дерева элементов (DOM-структура) [2].

Разработанный пример служит лишь для демонстрации возможностей использования данных технологий в исследуемой среде и не несет коммерческих целей, однако это не значит, что данные приемы разработки приложения нельзя использовать с целью написания корпоративных бизнес-систем [3].

Благодаря богатым возможностям среды разработки Notes, можно быстро создать систему прототипов для конкретного заказчика, которая могла бы обеспечить следующее:

- Облегчение создания баз данных на основе эскизов
- Возможность устанавливать порядок, согласно которому базы данных применяют шаблон
- Возможность легко добавлять усовершенствованные атрибуты, которые позволяют расширять возможности уровня-поля
- Облегчение добавления динамики формы/поля с помощью логики сценариев
- Возможность наследования изменений в шаблонах и др.

При наличии большого количества заказчиков или же исполнении заказов, которые лежат в идентичных сферах бизнеса, может быть привлечено дополнительное преимущество работы с PHP и MySQL. Это преимущество состоит в удобстве клонирования базы данных и форм.

Таким образом, язык PHP в связке с MySQL является универсальным средством для разработки приложений по документообороту и не только, идеально подходящее для удовлетворения нужд корпоративных клиентов, являясь при этом кросс-браузерным решением для большого количества крупных и малых бизнес-систем, созданных на основе данной технологии.

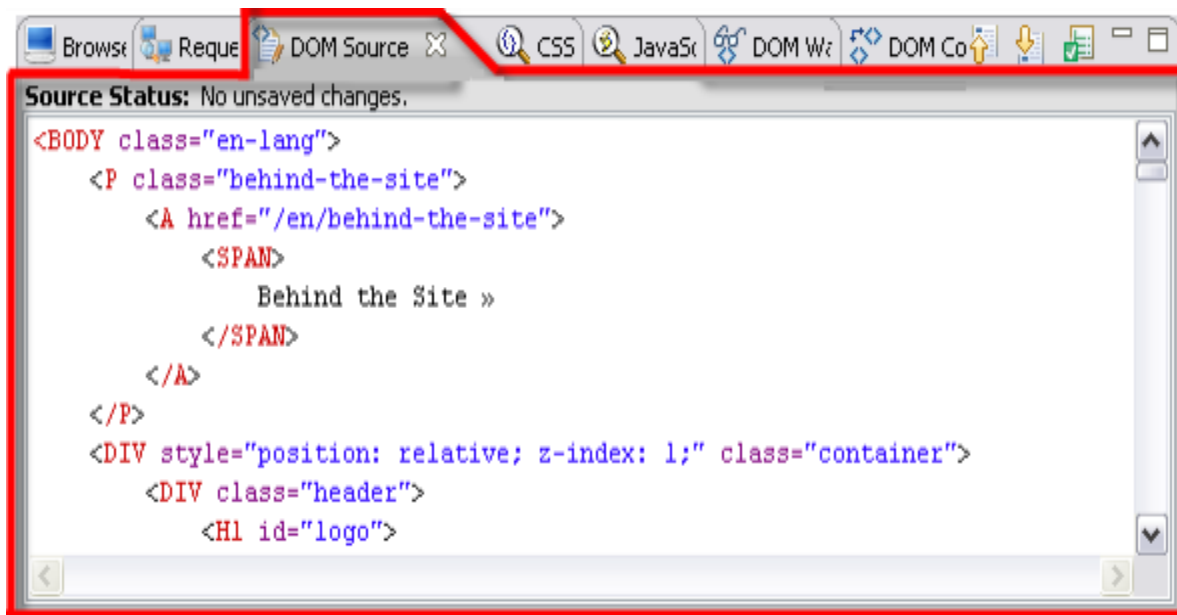


Рисунок 2 – Dom-структура интернет-магазина

Литература

1 Никсон Р. Создаем динамические веб-сайты с помощью PHP, MySQL и JavaScript / Р. Никсон. – СПб.: Питер; Москва; Харьков; Минск, 2012. – 496 с.

2 Форта Б. Освой самостоятельно SQL. 10 минут на урок, 3-е издание. : Пер. с англ. — М. : Издательский дом “Вильямс”, 2006. — 288 с. :

3 Тидвелл, Д. Г. Разработка пользовательских интерфейсов: пер. с англ. / Д. Г. Тидвелл. – П. : Питер, 2008. – 416 с.

УДК 004.7

Р. А. Лебедев, М. И. Жадан

РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЛЕКСНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ АУТСОРСИНГОВОЙ КОМПАНИИ

Статья посвящена использованию основных технологий учёта и автоматизации деятельности предприятия – «1С: Предприятие». Решена задача по организации комплексной информационной системы в компании «Весна» на платформе «1С: Предприятие 8.2». С применением технологий 1С создан пользовательский интерфейс. Имеется возможность редактирования базы данных работниками компании в зависимости от уровня доступа. Одновременно могут работать множество сотрудников из разных филиалов в независимости от расстояния между ними.

Выбор информационной системы для автоматизации управленческого учета компании зависит от ее потребностей. Крупные предприятия, которым необходима полная и подробная информация, внедряют дорогие системы, небольшие компании для этих целей часто используют Excel. На сегодняшний день многие компании ведут управленческий учет с помощью бухгалтерской системы «1С: Предприятие» [1]. За счет своей универсальности система «1С: Предприятие» может использоваться для автоматизации самых разных участков экономической деятельности предприятия: учета товарных и материальных средств, взаиморасчетов с контрагентами и др.

Для специалиста, принимающего решение о выборе средства автоматизации, достаточно важно быть уверенным, что система не будет для предприятия «черным ящиком», и существует реальная возможность понять работу системы и, при необходимости, изменить. Поэтому открытость прикладных решений системы «1С: Предприятие» является очень существенным моментом. Поскольку бизнес-логика приложения открыта и доступна для изменения, очень важным достоинством «1С: Предприятия» является возможность адаптации внедренных приложений. Необходимо отметить, что важность обеспечения «подстройки» прикладного решения осознают практически все разработчики экономического ПО. Однако между гипотетической и реализованной возможностью модификации имеется большая разница. Так, любая программа для автоматизации экономической деятельности, написанная на Си++ или на языке более высокого уровня, например Delphi или Visual Basic, будет содержать несколько сотен тысяч строк исходного текста [3]. Чтобы разобраться и внести изменения в такую программу, нужен коллектив специалистов, «числом и умением» не сильно уступающий фирме-разработчику.

Показательной возможностью «1С: Предприятия» является то, что прикладное решение не просто поставляется в исходных кодах – оно реально рассчитано на возможность изменения, адаптации в соответствии со спецификой конкретного предприятия – как силами сотрудников предприятия, так и сторонними специалистами. Собственно система «1С: Предприятие» представляет собой совокупность механизмов, предназначенных для манипулирования различными типами объектов предметной области. Набор объектов, структуры информационных массивов, алгоритмы обработки информации, соответствующих поставленной задаче, определяет конкретная конфигурация.

Фактически структура конфигурации является моделью предметной области. Конфигурация создается и сопровождается штатными средствами системы. Конфигурация обычно поставляется в качестве типовой для конкретной области применения, но может быть изменена, дополнена пользователем системы. Система «1С: Предприятие» обеспечивает поддержку типовых конфигураций стандартными средствами.

Функционирование системы делится на два процесса – разработку (описание модели предметной области средствами системы) и исполнение (обработка данных предметной области).

На этапе разработки производится:

- формирование структуры обрабатываемой информации;
- создание форм для ввода исходных данных, просмотра списков данных;
- организация хранения введенной и итоговой информации;
- написание отчетов и обработок;
- формирование командных интерфейсов для групп пользователей;
- формирование списка пользователей;
- назначение пользователям определенных прав.

Результатом разработки является программный продукт (конфигурация), который представляет собой модель предметной области.

На этапе разработки система оперирует такими универсальными понятиями, как документ, журнал документов, справочник, реквизит, форма, регистр и другие. Совокупность этих понятий и определяет концепцию системы. В свою очередь, процесс конфигурирования распадается на несколько составляющих, определяющих последовательность написания и назначение томов описания. Это «визуальное» конфигурирование (создание структуры конфигурации, форм диалогов и выходных документов, механизм работы пользователей с данными (интерфейс) и права доступа различных групп пользователей к различной информации) и написание программ на встроенном языке «1С: Предприятия» для обработки входных и выходных данных.

На уровне системы определены сами понятия объектов и стандартные операции по их обработке. Средства конфигурирования позволяют описать структуру информации, входящей в эти объекты, и алгоритмы, описывающие специфику их обработки, для отражения различных особенностей учета. Информационная структура проектируется на уровне предусмотренных в системе типов обрабатываемых объектов предметной области (константы, справочники, документы, регистры, перечисления и др.).

В процессе исполнения система уже оперирует конкретными понятиями, описанными на этапе конфигурирования (справочниками товаров и организаций, счетами, накладными и т. д.).

При работе пользователя в режиме 1С: Предприятие обработка информации выполняется как штатными средствами системы, так и с использованием алгоритмов, созданных на этапе конфигурирования.

Встроенный язык системы «1С: Предприятие» предназначен для описания алгоритмов функционирования прикладной задачи и представляет собой предметно-ориентированный язык программирования, специально разработанный с учетом возможности его применения не только профессиональными программистами. При своей относительной простоте язык обладает некоторыми объектно-ориентированными возможностями, например, правила доступа к атрибутам и методам специализированных типов данных (документам, справочникам и т. п.) подобны свойствам и методам объектов, используемых в других объектно-ориентированных языках. Однако специализированные типы данных не могут определяться средствами самого языка, а задаются в визуальном режиме конфигуратора.

На базе «1С: Предприятие 8.2» создается комплексная информационная система для аутсорсинговой компании «Весна» – представляющей кадровое агентство, которое

нанимает в свой штат специалистов на постоянную работу [2]. Задача компании создать большую базу квалифицированных сотрудников различных специальностей, не только штатных, но и находящихся в резерве. Компания специализируется на предоставлении услуг лизинга персонала, организации бригад работников для складской логистики, торговли и производства и оперативном управлении этими бригадами. Основным направлением компании является предоставление услуг следующих специалистов: грузчиков, грузчиков-экспедиторов, комплектовщиков, стикеровщиков, упаковщиков, операторов ПРТ, работников конвейера/производства, разнорабочих, курьеров, уборщиков/операторов профессиональной уборки, кассиров, мерчандайзеров, работников торгового зала, работников столовых.

Конфигуратор позволяет создавать для различных категорий пользователей индивидуальные интерфейсы, включающие пункты меню, панели инструментов, функциональные клавиши (рисунок 1). Такой интерфейс обеспечивает быстрый доступ к режимам и функциям программы, которые необходимы пользователям в соответствии с кругом их обязанностей. Возможности конфигуратора позволяют настроить внешний вид программы под практически любые требования пользователей.

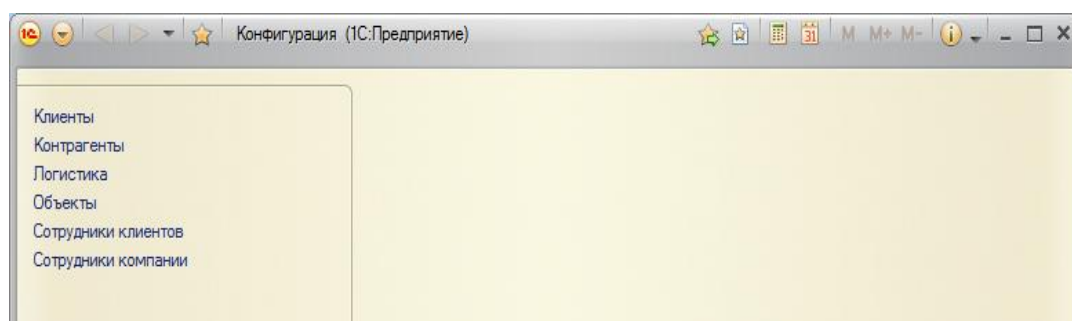


Рисунок 1 – Справочники конфигурации

Данная конфигурация позволит вести учёт внутри компании, начиная от начисления заработной платы, до контроля времени прихода и ухода сотрудников на рабочее место. Такая функциональность повысит эффективность работы и позволит достичь возможностей, недоступных ранее при использовании бумажного документооборота. В режиме конфигурирования можно создавать новые конфигурации, редактировать имеющиеся, а также производить сравнение и объединение нескольких конфигураций.

A screenshot of a form titled '001 (Сотрудники компании)'. At the top left is a button 'Записать и закрыть' and at the top right is a dropdown menu 'Все действия' with a question mark icon. The form contains the following fields: 'Код:' with value '001', 'Фамилия:' with value 'Победев', 'Имя:' with value 'Роман', 'Отчество:' with value 'Андреевич', 'Гражданство:' with value 'РБ', 'Номер паспорта:' with value 'HB202530', 'Телефон:' with value '+37529-395-69-46', and 'Электронная почта:' with value 'Manly88@yandex.ru'.

Рисунок 2 – Создание записи в справочнике «Сотрудники компании»

При конфигурации системы все основные действия по описанию структуры информационной базы (документов, справочников, планов счетов и других объектов) и определению их свойств выполняются визуальными средствами (рисунок 2).

Для проектирования форм ввода и просмотра информации используется редактор диалогов. Редактор табличных документов позволяет создавать печатные формы документов и отчетов любой сложности с использованием широких оформительских возможностей: шрифтов, рамок, цветов, рисунков, встроенных объектов. Имеется возможность размещать в отчетах различные диаграммы.

Разработанная комплексная информационная система содержит:

- редактируемую базу данных по всем отраслям и направлениям компании;
- справочники клиентов, сотрудников, объектов, контрагентов и другие (рисунок 3);
- систему доступа к данным в соответствии с должностью и статусом пользователя приложения;
- дистанционный доступ к программе в не зависимости от расстояния от главного офиса и места нахождения пользователя.

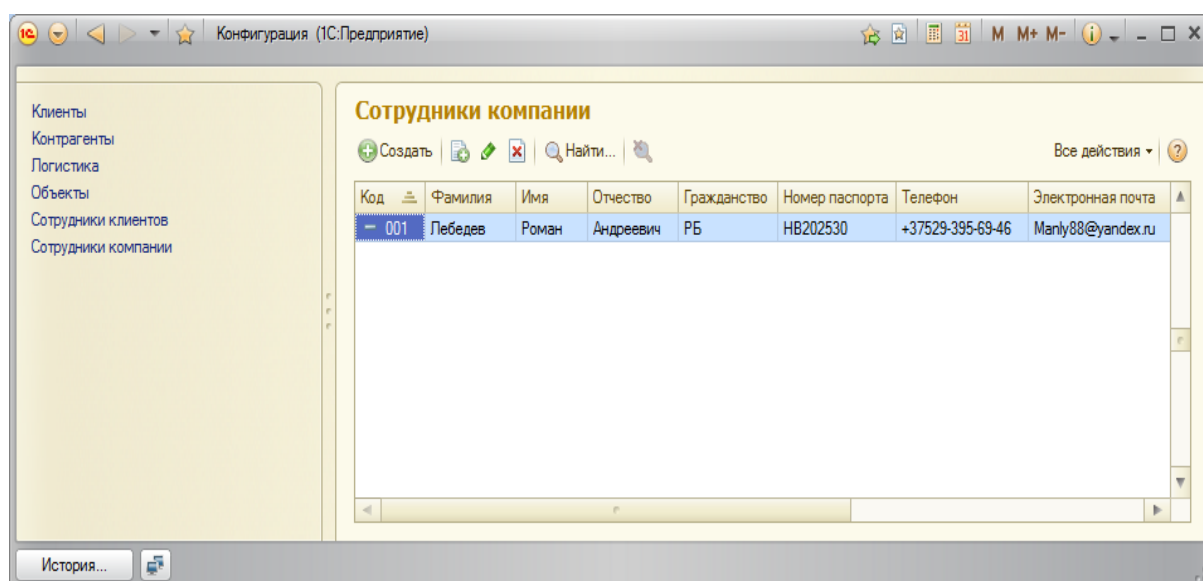


Рисунок 3 – Справочник «Сотрудники компании»

Реализованная комплексная система управления всеми информационными данными аутсорсинговой компании «Весна» позволяет снизить издержки и повысить эффективность ее работы.

Литература

1 Филимонова, Е. В. Практическая работа в 1С: Предприятие. Настройка, конфигурирование, программирование и эксплуатация : учеб. пособие / Е. В. Филимонова. – Ростов н/Д : Феникс, 2004. – 416 с.

2 Хрусталева, Ю. А. Решение специальных прикладных задач в «1С:Предприятие 8.2» / Ю. А. Хрусталева, Д. И. Гончаров. – Москва : 1С-Паблишинг, 2012. – 304 с.

3 Блинов, И. Java. Промышленное программирование / И. Н. Блинов, В. С. Романчик – Мн.: УниверсалПресс, 2007. – 704 с.

С. С. Лебедько, А. Н. Осипенко, Н. Б. Осипенко

ЭКСПРЕСС-ДИАГНОСТИКА ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ КАЧЕСТВ ЧЕЛОВЕКА ПРИ ВЫБОРЕ ПРОФЕССИИ

В работе описана схема экспресс-диагностики наиболее подходящих человеку профессий, опирающаяся на известный алгоритм квадрата Пифагора по выявлению потенциально имеющихся у человека способностей, а также оригинальные авторские разработки, в частности, таблицу из 36 тем деятельности. С помощью специального программного комплекса осуществлена попытка нащупать «миссийные» качества предстоящего взрослого периода жизни человека. Верификация программы показала её работоспособность и перспективность.

Несмотря на обилие разнообразных психологических тестов, проблема выбора профессии по-прежнему остается злободневной. Одна из причин этого кроется в том, что тесты в основном ориентированы на текущее психофизиологическое состояние респондента и не затрагивают глубинных установок, лежащих в основании миссии человека и отвечающих за то, какие качества индивидуума будут «открываться» или «закрываться» по судьбе. Как ни странно, на практике с задачей диагностики потенциальных качеств человека чаще справляются специалисты в нумерологии или астрологии, опирающиеся на многотысячный опыт индуктивных выводов. Основная проблема психолога – различить качества «миссийные» от «немиссийных». В подростковом возрасте традиционными методами сделать это крайне затруднительно, так как миссия детства со своим набором лидирующих качеств отличается от миссии взрослого периода. В дальнейшей жизни она просто остается сопровождающим фоном.

В основании использованных психологических тестов лежат оригинальные авторские разработки, в частности, таблица размерности 7*5 (7 уровней и 5 ипостасей) с описанием качеств человека по 35-ти видам тем рабочих деятельности и одной управляющей (36-я тема).

Опишем схему экспресс-диагностики потенциальных качеств человека и подходящих профессий, опирающуюся на известный алгоритм квадрата Пифагора (КП) [1] по выявлению потенциальных склонностей человека.

Этап 1. Построение обобщенной психоматрицы $\overline{KP}(i)$, $i = 1, \dots, 23$.

1.1. Вначале в качестве нумерологической диагностики осуществляется построение традиционной психоматрицы человека по классическому алгоритму квадрата Пифагора (КП) [1] в виде вектора количеств встречающихся цифр 1, 2, ..., 9 в дате рождения и рабочих числах, высчитываемых по специальному алгоритму: КП1, КП2, ..., КП9. Цифрам квадрата Пифагора ставят в соответствие некоторые способности [1]: 1 – волевой потенциал, желание управлять ситуацией; 2 – энергетический потенциал, заряженность на самореализацию; 3 – нацеленность на порядок и аккуратность, рациональность, склонность к научному объяснению событий; 4 – потенциал здоровья, выносливости и терпеливости; 5 – наличие практической интуиции, способность предвидеть последствия решений; 6 – заземленность, тяга к физическому труду и сотрудничеству, 7 – талант, тяга к творчеству и новизне; 8 – желание быть полезным, готовность слышать других и помогать им, обязательность и ответственность перед социумом; 9 – способность к запоминанию информации и к сложным умственным операциям.

1.2. Затем строится расширенная психоматрица человека в виде 23-мерного вектора $KP(i)$, $i = 1, \dots, 23$. Пусть $x_1 = \text{КП1}$, ..., $x_9 = \text{КП9}$. К полученным девяти элементам вектора добавим ещё четырнадцать в соответствии с формулами: $x_{10} = x_1 + x_2 + x_3$,

$x_{11} = x_4 + x_5 + x_6$, $x_{12} = x_7 + x_8 + x_9$, $x_{13} = x_1 + x_4 + x_7$, $x_{14} = x_2 + x_5 + x_8$, $x_{15} = x_3 + x_6 + x_9$, $x_{16} = x_1 + x_5 + x_9$, $x_{17} = x_3 + x_5 + x_7$, x_{18} – количество нулей в рабочих числах алгоритма расчета квадрата, $x_{19} = x_{12} + x_{14}$, $x_{20} = x_{10} + x_{15}$, $x_{21} = x_{11} + x_{13}$, $x_{22} = x_{10} + x_{13}$, $x_{23} = x_{16} + x_{17}$. Пусть $KП(i) = x_i$, $i = 1, \dots, 23$. Здесь $KП(i)$, для $i = 1, \dots, 9$ – значение счетчика встречаемости цифры i в рабочих числах классического алгоритма квадрата Пифагора.

1.3. И, наконец, выполняется построение обобщенной психоматрицы $\overline{KП}(i)$, $i = 1, \dots, 23$. Пусть родственников первого уровня близости – N_1 (родители), а второго – N_2 (братья/сестры, дедушки/бабушки, дяди/тети) из рода человека (которые внесли существенный вклад в его воспитание в возрасте до 14 лет), для которого мы определяем обобщенную психоматрицу $\overline{KП}(i)$. Т.е. у нас имеется $N_1 + N_2 + 1$ психоматриц. Пусть $KП^j(i)$, $j = 1, N_1 + N_2 + 1$ для j -го человека по i -му элементу расширенной психоматрицы. Пусть $UD(i, KП^j(i))$, $j = 1, N_1 + N_2 + 1$ – матрица уровней допустимости, где элементы матрицы UD_i^j принимают четыре значения: 0 (если цифра имеет недопустимый уровень), 1 (если цифра имеет допустимый уровень), 2 (если цифра имеет доминирующий уровень) и 3 (если цифра имеет сверхдоминирующий уровень) для j -го человека по i -му элементу, значения которой задаются из эмпирических соображений. Так, для j -го человека по 1-му элементу UD_1^j принимает значения: 0 – для $KП^j(1) \leq 2$, 1 – для $KП^j(1) = 3$, 2 – для $KП^j(1) = 4$ или 5, 3 – для $KП^j(1) \geq 6$. Функция родственности $r(j)$ принимает три значения: 0 (для самого человека), 1 (для родственников первого уровня близости), 2 (для родственников второго уровня близости).

Зададим с помощью таблиц 1 и 2 веса α_i^j и β_i^j : $\alpha_i^j = G(KП^j(18), UD(i, KП^j(i)))$ – вес учета влияния нулей в рабочих числах алгоритма Пифагора j -го человека для i -го элемента; $\beta_i^j = H(r(j), UD(i, KП^j(i)))$ – вес учета уровня родственности j -го человека для i -го элемента, используемые для построения обобщенной психоматрицы человека $\overline{KП}(i)$ и построим итоговую обобщенную психоматрицу $\overline{KП}(i)$, $i = 1, \dots, 23$ на основании расширенных психоматриц $KП^j(i)$ всех родственников человека $j = \{1, \dots, N_1 + N_2\}$ и самого человека $KП^{N_1 + N_2 + 1}(i)$ по формуле:

$$\overline{KП}(i) = \frac{\sum_{j=1}^{N_1 + N_2 + 1} \alpha_i^j \cdot \beta_i^j \cdot KП^j(i)}{\sum_{j=1}^{N_1 + N_2 + 1} \alpha_i^j \cdot \beta_i^j}, i = 1, \dots, 23.$$

Таблица 1 – Функция $G(KП^j(18), UD(i, KП^j(i)))$

$KП^j(18)$	$UD(i, KП^j(i))$			
	0	1	2	3
0	0	1	3	5
1	0	4	7	10
2	0	7	10	17
≥ 3	0	10	14	25

Таблица 2 – Функция $H(r(j), UD(i, KП^j(i)))$

$r(j)$	$UD(i, KП^j(i))$			
	0	1	2	3
0	0	1	1	1
1	0	0,25	0,25	0,5
2	0	0,15	0,15	0,25

Этап 2. Определение вектора условий допуска, доминирования и сверхдоминирования для цифр $\overline{KП}(i)$ в соответствии с матрицей уровней допустимости $UD(i, KП^j(i))$, $j = 1, N_1 + N_2 + 1$, описанной в этапе 1.

Этап 3. Определение сверхдоминирующей и доминирующих цифр.

3.1. Упорядочиваем вектор $\overline{KП}(i)$ по убыванию: $\hat{KП}(i)$. Пусть вектор $\hat{I}(i)$ – соответствующий вектор цифр для вектора $\hat{KП}(i)$.

3.2. Берем цифру $\hat{I}(1)$ с максимальным значением $\hat{K}\hat{П}(1)$. Если $\hat{K}\hat{П}(1) \geq 1,5 \cdot \hat{K}\hat{П}(2)$, то тогда цифра $\hat{I}(1)$ считается сверхдоминирующей и выполняется п.3.3, иначе 3.4.

3.3. Берем цифру $\hat{I}(2)$. Компонуем группу доминирующих цифр согласно критерию $\hat{K}\hat{П}(i) \geq 0,75 \cdot \hat{K}\hat{П}(2)$, $i = \overline{2,9}$. Пусть множества $ID = \{ \hat{I}(2), \dots, \hat{I}(k) \}$, где k – последняя цифра, удовлетворяющая этому критерию. Тогда искомый набор ячеек будет формироваться парами цифр, образуемых из сверхдоминирующей цифры $\hat{I}(1)$ и одной из цифр множества ID . Всего получится k таких пар. Пусть $K = k$. Переход на этап 4.

3.4. Пусть множества $ID = \{ \hat{I}(1), \dots, \hat{I}(k) \}$, где $\hat{I}(k)$ – последняя цифра в векторе $\hat{I}$, удовлетворяющая условию $\hat{K}\hat{П}(i) \geq 0,5 \cdot \hat{K}\hat{П}(1)$. Назовем эти цифры доминирующими и будем формировать искомый набор ячеек с помощью различных пар цифр множества ID .

Этап 4. По парам цифр (k_1, k_2) , полученным на этапе 3, определяем одну из 35-ти тем рабочих деятельности или одной управляющей $Q(1,8)=36$ (36-я тема) ячейки $Q(k_1, k_2)$ (строка и столбец таблицы 3).

Этап 5. Формирование вектора управляющих ролей. Для определения готовности человека к роли организатора и/или руководителя высшего звена используется эмпирическая информация о типовых ролях и вариантах их минимальных уровней допустимости для $UD(i, K\hat{П}(i))$, $i=19, 20, 23, 18$. В случае выполнения этого условия в вектор управленческих ролей $UPR(*)$ заносится флажок 1 на место, отвечающее выбранной роли: $UPR(3)=1$ для организатора высшего звена; $UPR(4)=1$ для руководителя высшего звена.

Если $UPR(3)=1$, то автоматически флажок организатора среднего звена $UPR(1)=1$. Подразумевается, что организатор высшего звена справится и с обязанностями организатора среднего звена. Аналогично и с ролью руководителя: если $UPR(4)=1$, то $UPR(2)=1$. Если после этого $UPR(1)=0$ или $UPR(2)=0$, то проведем проверку человека на роль организатора и /или руководителя среднего звена, здесь проверка условия предполагает строгое равенство для $UD(i, K\hat{П}(i))$, $i=19, 20, 23, 18$ соответствующим пороговым значениям. Типовая роль исполнителя выбирается в остальных случаях.

Этап 6. Определение наиболее подходящих сфер деятельности. По темам (ячейкам), полученным на этапе 4, определяем наименование соответствующей сферы деятельности с помощью таблицы 4.

6.1. Организуем цикл по сферам деятельности $S = \{s_i, i = \overline{1,18}\}$. Пусть s_i^1 и s_i^2 – пара ячеек по сфере деятельности s_i , где $s_i^1 = (n_1^i, m_1^i)$ и $s_i^2 = (n_2^i, m_2^i)$, (n_1^i, m_1^i) (n_2^i, m_2^i) – координаты ячеек s_i^1 и s_i^2 .

Рассмотрим функцию $Q^{-1}(n, m)$ (обратную функции $Q(k_1, k_2)$ из таблицы 3), предназначенную для определения пары цифр, кодирующих тему (ячейку) с координатами (n, m) : $(k_1, k_2) = Q^{-1}(n, m)$.

6.2. Определяем четверку цифр, соответствующих сфере деятельности s_i : $(k_1^1, k_2^1, k_1^2, k_2^2) = Q^{-1}(n_1^i, m_1^i), Q^{-1}(n_2^i, m_2^i)$. Заметим, что эти четыре цифры могут быть все разные, либо две из них могут совпадать.

6.3. Высчитываем вес B_i сферы деятельности s_i по формуле:

$$B_i = \overline{K}\overline{П}(k_1^1) + \overline{K}\overline{П}(k_2^1) + \overline{K}\overline{П}(k_1^2) + \overline{K}\overline{П}(k_2^2)$$

6.4. Упорядочиваем веса сфер деятельности s_i .

Таблица 3 – Функция $Q(k_1, k_2)$: соответствие цифр КП 36 темам деятельности и их смысл

	1	2	3	4	5
7	1,3 Проясняющее, осознающее, восстанавливающее охранение	2,5 Одухотворяющее, жизне- утверждающее, оживляющее рождение и развитие	1,6 Целеустремленная, деятельная, воплощающая намеченное воля	3,4 Покровительствующая, сопровождающая, поддерживающая надежность	8,9 Облагораживающее, совершенствующее, исправляющее богатство красоты
6	6,7 Ценностно-ориентированная, добропорядочная , полезная мотивация	5,8 Развивающее, обновляющее, генерирующее новации творение	4,6 Созидательный, нужный людям, производящий труд	1,9 Притягательная, прощающая, очищающая благодать	2,6 Акцентирующее, сосредоточивающее, контактирующее, объединение усилий
5	3,9 Стратегическое, тактическое, оперативное, обдумывание	2,8 Доступное, доходчивое, поясняющее на примерах обучение	4,8 Желающие, воображающие, действующие намерения самоактуализации	1,4 Направляющий, поясняющий, перерабатывающий совет	5,7 Сверхчувственный, охватывающий, опознающий разум сверхсознания
4	6,9 Ориентирующее, успокаивающее, мобилизующее информирование по новой ситуации	1,7 Изобретающее, адаптирующее, усваивающее освоение перспектив внешней деятельности	3,6 Благотворительная, доброжелательная, помогающая поддержка	4,5 Обоготворяющая, принимающая, связывающая признательность	4,9 Свободное от предрассудков, радующее, приятное впечатление от общения
3	3,8 Понятийное, контекстное, улавливающее в мыслях самоосознание	2,3 Связующее, осмысленное, оформляющее, порождение речи	3,5 Понимающая, внимающая, реализующая заинтересованность жизнью	2,7 Дедуктивное, индуктивное, продуктивное логичное мышление	5,9 Осредняющая, уточняющая, воспроизводящая события память жизни
2	4,7 Истинный, правдивый, завещанный предками родной язык	6,8 Спокойное, уравновешенное, сбалансированное, настроение гармоничного развития	1,2 Раскрывающая душу, располагающая к взаимности, симпатизирующая привлекательность	2,4 Благодарное, общительное, открытое принятие себя и близких	7,9 Воспринимающая, реагирующая, ощущающая действительность непосредственность в общении
1	1,5 Сигнализирующая о близости, подающая знаки внимания, сближающая просветляющая кротость	5,6 Креативное, регулирующее, продвигающее, эволюционное изменение жизни	2,9 Пробуждающее, собранное, решительное состояние бодрости	3,7 Обменивающаяся по возможности, соединительная, переносимая циркуляция взаимодействий	7,8 Отражательный, интегрирующий, komponующий синтез

Опишем алгоритм проверки текущей профессии. Пусть $\Omega = \{(r^q, s^q), q = \overline{1, Q}\}$ – набор ячеек текущей профессии. $W = \{(n^k, m^k), k = \overline{1, K}\}$ – набор базовых ячеек человека. Проведем отбраковку профессии за три шага.

Шаг 1. Отбраковка по пересечению ячеек профессии и базовых ячеек. Возможны следующие случаи для принятия решения об отбраковке: 1) $Q = 1$ и количество общих ячеек $|\Omega \cap W| = 0$; 2) $Q = 2$ и количество общих ячеек $|\Omega \cap W| \leq 1$; 3) $Q = 3$ и количество общих ячеек $|\Omega \cap W| \leq 1$; 4) $Q = 4$ и количество общих ячеек $|\Omega \cap W| \leq 1$; 5) $Q = 5$ и количество общих ячеек $|\Omega \cap W| \leq 2$; 6) $Q = 6$ и количество общих ячеек $|\Omega \cap W| \leq 2$;

Шаг 2. Отбраковка текущей профессии в случае, если хотя бы одна небазовая тема (ячейка) профессии, определенная в шаге 1, получена на основе пары цифр (s_1, s_2) (см. таблицу 3), где либо s_1 , либо s_2 не являются допустимыми: $UD(s_1, \overline{K\Pi}(s_1)) = 0$ или $UD(s_2, \overline{K\Pi}(s_2)) = 0$.

Шаг 3. Отбраковка по управляющим ролям. Текущая профессия бракуется, если в векторе управляющих ролей человека $UPR(i), i = \overline{1, 4}$ и соответствующий вектор из строки текущей профессии $UPR'(i), i = \overline{1, 4}$ в таблице 5 не удовлетворяют условию $UPR(i) \geq UPR'(i), i = \overline{1, 4}$,

После отбраковки, если текущая профессия «выдержала испытание», то следующим действием будет формирование её веса по формуле $P^j = \sum P_k + \max\{P_k\} \cdot r$, где индекс k пробегает базовые темы (ячейки) из множества $\Omega \cap W$, а $r = 2$, если $UPR'(4) = 1$ или $(UPR'(2) = 1 \text{ и } UPR'(3) = 1)$; $r = 1.5$, если $UPR'(3) = 1$ или $(UPR'(1) = 1 \text{ и } UPR'(2) = 1)$ и $r = 1$, иначе.

В результате прохождения цикла по профессиям таблицы 5 формируются рекомендуемые для человека профессии вместе с соответствующими весами.

Предварительная апробация предложенного алгоритма и программы на конкретном материале показала его работоспособность и реалистичность диагностики.

Литература

1. Александров, А. Ф. Даты и судьбы: Большая книга нумерологии / А.Ф. Александров – 2006. – М.: Рипол Классик, – 1088 с.

УДК 519.2

Е. В. Левченко

СЕТИ С ОГРАНИЧЕННЫМ ВРЕМЕНЕМ ПРЕБЫВАНИЯ В УЗЛАХ ПОЛОЖИТЕЛЬНЫХ И ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ЗАЯВОК

В работе рассматривается модель открытой сети массового обслуживания, в которую поступают положительные и отрицательные заявки. Время пребывания в очереди узла положительных заявок ограничено экспоненциальной случайной величиной. Отрицательные заявки, поступая в узел, пребывают в нем случайное время, имеющее показательное распределение, после чего уменьшают длину непустой очереди

соответствующих положительных заявок на единицу. Найдено стационарное распределение вероятностей состояний сети в мультипликативной форме.

Сети массового обслуживания являются математическими моделями разнообразных случайных процессов во многих других объектах, имеющих сетевую структуру. Стремительное развитие информационных технологий стимулирует появление новых интересных моделей, открывающих возможности эффективного конструирования и эксплуатации исследуемых систем. В последнее время большой интерес исследователей вызывают модели с отрицательными заявками, отличающимися от обычных положительных заявок тем, что они не нуждаются в реальном обслуживании, а уменьшают очередь обычных заявок непустой системы на единицу. Отрицательные заявки были введены в рассмотрение Геленбе [1]. Ограничение на время пребывания заявок позволяет учитывать реальные ситуации, возникающие в сетях [3]. Для положительных заявок позволяет учитывать ситуацию тайм-аут. При передаче запроса в реальной сети обычно устанавливается так называемый тайм-аут. Истечение тайм-аута означает, что передача запроса не укладывается в планируемый интервал времени, после чего запрос удаляется из очереди, но может продолжать свое движение по сети. Длина тайм-аута может быть постоянной величиной, а может быть случайной. Отрицательные заявки с ограничением на время пребывания, например, могут описывать вирусы в системе, которые начинают действовать через случайное время, при этом вирус либо «удаляется», либо «несет разрушение».

Стационарное распределение изолированного узла.

Рассмотрим систему массового обслуживания, в которую поступает два независимых пуассоновских потока положительных и отрицательных заявок с параметрами λ^+ и λ^- соответственно. Положительная заявка, поступившая в систему, увеличивает длину очереди положительных заявок в системе на единицу и требует обслуживания. В системе находится экспоненциальный прибор, время обслуживания заявок в системе имеет показательное распределение с параметром μ . Заявки обслуживаются в порядке поступления. Каждая положительная заявка, находящаяся в системе, имеет время пребывания, ограниченное экспоненциально распределенной случайной величиной с параметром

$\nu(n) = \frac{\nu}{n}$ для $n \geq 1$, где n – число положительных заявок в системе, ν –

некоторая положительная постоянная, $\nu(0) = 0$. Отрицательная заявка, поступившая в систему, увеличивает длину очереди отрицательных заявок в системе на единицу. Каждая отрицательная заявка, находящаяся в системе, остается в очереди случайное время,

имеющее показательное распределение с параметром $\tau(m) = \frac{\tau}{m}$ для $m \geq 1$, где m –

число отрицательных заявок в системе, τ – некоторая положительная постоянная, $\tau(0) = 0$. После окончания времени пребывания в системе отрицательная заявка уменьшает длину соответствующей очереди на одну положительную заявку, если в системе есть положительные заявки соответствующего типа, не производит никаких воздействий на систему, если в системе нет положительных заявок соответствующего типа. Процессы поступления, обслуживания и пребывания в системе независимы.

Состояние рассматриваемой системы массового обслуживания в момент времени t будем характеризовать случайным вектором $x(t) = (n(t), m(t))$, где $n(t)$ – количество положительных заявок в системе в момент времени t , $m(t)$ – количество отрицательных заявок в системе в момент t . Тогда $x(t)$ – однородный марковский процесс с непрерывным временем и фазовым пространством состояний

$$X = x = (n, m), n, m = 0, 1, \dots$$

Предположим, что $\pi(x), x \in X$ – стационарное распределение вероятностей состояний процесса $x(t)$.

Теорема 1. Пусть выполнены условия

$$\frac{\lambda^+}{\lambda^- + \mu + \nu} < 1, \quad \frac{\lambda^-}{\tau} < 1,$$

тогда марковский процесс $x(t)$ эргодичен, а финальное стационарное распределение вероятностей состояний системы имеет следующий вид:

$$p(n, m) = \left[\frac{\lambda^+}{\lambda^- + \mu + \nu} \right]^n \left[\frac{\lambda^-}{\tau} \right]^m p(0),$$

$$\text{где } p(0) = \frac{(\lambda^- + \mu + \nu - \lambda^+) \cdot (\tau - \lambda^-)}{(\lambda^- + \mu + \nu) \cdot \tau}.$$

Доказательство проводится стандартным образом: подстановкой стационарных вероятностей в уравнения равновесия. Условие эргодичности находится из теоремы Фостера.

Стационарное распределение открытой сети

Рассмотрим открытую сеть, состоящую из N узлов. Предположим M узлов имеют структуру, описанную выше, $(N - M)$ узлов не имеют ограничения на время пребывания заявок. В сеть поступают независимые простейшие потоки положительных и отрицательных заявок интенсивности λ^+ и λ^- соответственно. Каждая положительная заявка входного потока независимо от других заявок направляется в i -ый узел с вероятностью p_{0i}^+ ($i = \overline{1, N}$). Очевидно, что $\sum_{i=1}^N p_{0i}^+ = 1$. Положительная заявка, по-

ступившая в узел, увеличивает длину очереди положительных заявок на единицу и требует обслуживания. Каждая отрицательная заявка входного потока независимо от других направляется в i -ый узел с вероятностью p_{0i}^- ($i = \overline{1, N}$) и в узлах с номерами $i = \overline{1, M}$ увеличивает длину очереди отрицательных в узле на единицу, а в узлах с номерами $i = \overline{M + 1, N}$ отрицательная заявка уменьшает длину очереди положительных заявок на единицу, если в узле есть положительные заявки, не производит никаких воздействий на узел, если в узле нет положительных заявок.. Очевидно, что $\sum_{i=1}^N p_{0i}^- = 1$.

Каждая отрицательная заявка, находящаяся в i -ом узле ($i = \overline{1, M}$), остается в очереди случайное время, имеющее показательное распределение с параметром $\tau_i(m_i) = \frac{\tau_i}{m_i}$

для $m_i \geq 1$, где m_i – количество отрицательных заявок в i -ом узле, τ_i – некоторая положительная постоянная, $\tau_i(0) = 0$ ($i = \overline{1, M}$). После окончания времени пребывания в i -узле отрицательная заявка уменьшает длину очереди положительных заявок в i -ом узле на единицу, если в узле есть положительные заявки, не производит никаких воздействий на узел, если в узле нет положительных заявок. В каждом узле находится экспоненциальный прибор. Заявки обслуживаются в порядке поступления. Времена

обслуживания заявок независимы, не зависят от процесса поступления и для положительных заявок в i -ом узле имеют показательное распределение с параметром μ_i ($i = \overline{1, N}$). Заявки обслуживаются в порядке поступления. Каждая положительная заявка, пребывающая в одном из узлов с номером $i = \overline{1, M}$, имеет время пребывания, ограниченное экспоненциально распределенной случайной величиной с параметром $\nu_i(n_i) = \frac{\nu_i}{n_i}$ для $n_i \geq 1$, где n_i – количество положительных заявок в i -ом узле, ν_i – некоторая постоянная, $\nu_i(0) = 0$ ($i = \overline{1, M}$). Каждая положительная заявка, время пребывания которой в i -ом узле закончилось, продолжает движение по сети и ведет себя так же, как положительные заявки, получившие обслуживание в i -ом узле ($i = \overline{1, M}$). Каждая положительная заявка после завершения обслуживания или окончания времени пребывания в i -ом узле независимо от других заявок мгновенно направляется в j -ый узел с вероятностью p_{ij}^+ , или отрицательной заявкой с вероятностью p_{ij}^- , а с вероятностью p_{i0} покидает сеть, $\sum_{j=1}^N (p_{ij}^+ + p_{ij}^-) + p_{i0} = 1$ ($i = \overline{1, N}$). Будем предполагать, что матрица маршрутизации P неприводима. Процессы поступления, обслуживания и пребывания в сети независимы.

Нелинейные уравнения трафика имеют следующий вид:

$$\begin{aligned} \varepsilon_i^+ &= \lambda^+ p_{0i}^+ + \sum_{j=1}^M \frac{\varepsilon_j^+ (\mu_j + \nu_j)}{\mu_j + \nu_j + \varepsilon_j^-} p_{ji}^+ + \sum_{j=M+1}^N \frac{\varepsilon_j^+ \mu_j}{\mu_j + \varepsilon_j^-} p_{ji}^+, \quad i = \overline{1, N} \\ \varepsilon_i^- &= \lambda^- p_{0i}^- + \sum_{j=1}^M \frac{\varepsilon_j^+ (\mu_j + \nu_j)}{\mu_j + \nu_j + \varepsilon_j^-} p_{ji}^- + \sum_{j=M+1}^N \frac{\varepsilon_j^+ \mu_j}{\mu_j + \varepsilon_j^-} p_{ji}^-, \quad i = \overline{1, N} \end{aligned}$$

Доказательство существования решения нелинейных уравнений трафика проводится с помощью теоремы Брауэра о неподвижной точке [2].

Состояние сети массового обслуживания в момент времени t будем характеризовать случайным вектором $x(t) = \langle x_1(t), x_2(t), \dots, x_N(t) \rangle$, где для узлов $i = \overline{1, M}$ $x_i(t) = (n_i(t), m_i(t))$, для узлов $i = \overline{M+1, N}$ $x_i(t) = n_i(t)$, описывает состояние i -го узла, то есть $n_i(t)$ – число положительных заявок в i -ом узле в момент времени t , $m_i(t)$ – число отрицательных заявок в i -ом узле в момент времени t , $x(t)$ – однородный марковский процесс с непрерывным временем и пространством состояний

$$\begin{aligned} X &= \{x = (x_1, \dots, x_N), x_i = (n_i, m_i), \\ &\quad i = \overline{1, M}, x_i = n_i, i = \overline{M+1, N}, n_i, m_i = 0, 1, 2, \dots\}. \end{aligned}$$

Пусть $\{p(x), x \in X\}$ – стационарное распределение вероятностей процесса $x(t)$.

Теорема 2. Пусть для любых $i = \overline{1, M}$ выполнено условие

$$\frac{\varepsilon_i^+}{\mu_i + \nu_i + \varepsilon_i^-} < 1, \quad \frac{\varepsilon_i^-}{\tau_i} < 1,$$

а для любых $i = \overline{M+1, N}$ выполнено условие

$$\frac{\varepsilon_i^+}{\mu_i + \varepsilon_i^-} < 1,$$

тогда марковский процесс $x(t)$ эргодичен, а финальное стационарное распределение вероятностей состояний сети имеет следующий вид:

$$p(x) = p_1(x_1) p_2(x_2) \dots p_N(x_N), \quad x \in X,$$

где для $i = \overline{1, M}$

$$p(x_i) = \left[\frac{\varepsilon_i^+}{\mu_i + \nu_i + \varepsilon_i^-} \right]^{n_i} \cdot \left[\frac{\varepsilon_i^-}{\tau_i} \right]^{m_i} p_i(0), \quad p_i(0) = \frac{(\mu_i + \nu_i + \varepsilon_i^- - \varepsilon_i^+) \cdot (\tau_i - \varepsilon_i^-)}{(\mu_i + \nu_i + \varepsilon_i^-) \cdot \tau_i},$$

а для $i = \overline{M+1, N}$

$$p(x_i) = \left[\frac{\varepsilon_i^+}{\mu_i + \varepsilon_i^-} \right]^{n_i} \cdot p_i(0), \quad p_i(0) = \frac{(\mu_i + \varepsilon_i^- - \varepsilon_i^+)}{(\mu_i + \varepsilon_i^-)},$$

а $(\varepsilon_i^+, \varepsilon_i^-, i = \overline{1, N})$ находятся как решение нелинейных уравнений трафика.

Доказательство теоремы проводится стандартным образом, подстановкой стационарного распределения в уравнения равновесия.

Литература

1. Gelenbe, E. Stability of product-form G-networks/ E. Gelenbe, R. Schassberger // Probab. Eng. and Inf. Sci. 1992. V. 6. P.271–276.
2. Данфорд, Н. Линейные операторы. Общая теория. / Н. Данфорд, Дж. Т. Шварц М.:ИЛ, 1962. 522 с.
3. Якубович, О.В. Сети массового обслуживания со случайным временем пребывания в узлах положительных заявок и сигналов / О.В.Якубович // Теория вероятностей, математическая статистика и их приложения. Сборник научных статей. Выпуск 2. Минск: БГУ. 2009. С. 269–274.

УДК 004.7

Н. В. Лысенко, Н. Б. Осипенко

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЛАТФОРМЫ .NET ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРИЛОЖЕНИЯ ЭКСПОРТА-ИМПОРТА ДАННЫХ

В статье описывается работа над созданием приложения, главной функцией которого является экспорт-импорт данных. Основные данные - это база данных, созданная на MS SQL Server. Доступ к данным обеспечивает разработанное приложение при помощи объектно-ориентированной технологии доступа к данным Entity Framework. Базу данных можно изменять как на сервере так и через приложение. Данные таблиц можно экспортировать в XML документ, возможно обновлять базу данных новыми данными, экспортировав данные XML документа в БД.

ADO.NET Entity Framework (EF) – объектно-ориентированная технология доступа к данным, является object-relational mapping (ORM) решением для .NET Framework от Microsoft. Предоставляет возможность взаимодействия с объектами как посредством LINQ в виде LINQ to Entities, так и с использованием Entity SQL. Для облегчения построения web-решений используется как ADO.NET Data Services (Astoria), так и связка из Windows Communication Foundation и Windows Presentation Foundation, позволяющая строить многоуровневые приложения, реализуя один из шаблонов проектирования MVC, MVP или MVVM.

Изначально с самой первой версии Entity Framework поддерживал подход Database First, который позволял по готовой базе данных сгенерировать модель edmx. Затем эта модель использовалась для подключения к базе данных. Позже был добавлен подход Model First. Он позволял создать вручную с помощью визуального редактора модель edmx, и по ней создать базу данных. Начиная с 5.0, предпочтительным подходом становится Code First. Его суть – сначала пишется код модели на с#, а затем по нему генерируется база данных. При этом модель edmx уже не используется.

Для начала работы с моим приложением необходимо выполнить SQL запрос, генерирующий базу данных на сервере. Данный запрос создает все необходимые таблицы, устанавливает связи между ними и заполняет их данными. Такой подход поможет в случае отказа системы быстро восстановить практически без потерь исходную базу данных.

В ходе выполнения работы было разработано клиент-серверное приложение для работы с базой данных аэропорта. Данное приложение позволит сотрудникам аэропорта быстро, легко и удобно получать всю необходимую информацию, через удобное меню.

Все данные хранятся на сервере, доступ к которым осуществляется через данное приложение. Обработка данных происходит также на сервере. Это позволит снизить требования к производительности рабочего компьютера.

Для работы приложения необходим сервер. В данном случае необходим MS SQL Server.

Основные функции и схему общения пользователя с приложением можно увидеть на рисунке 1.

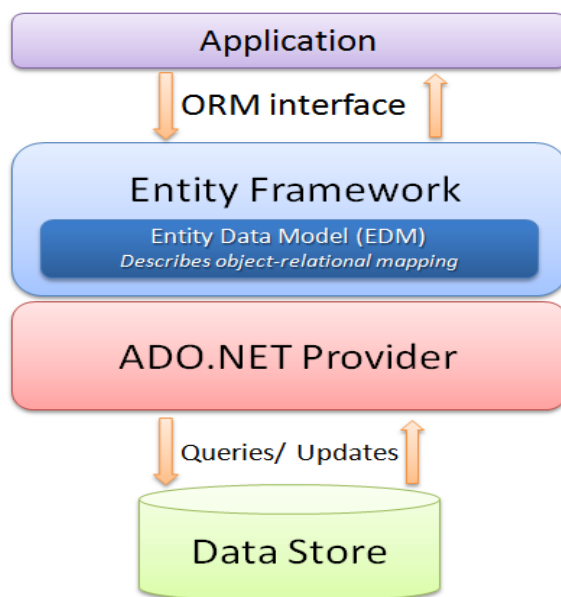


Рисунок 1 – Схема работы приложения

В ходе выполнения данной работы была разработана база данных, предназначенная для использования. Разработанная база данных состоит из 10 таблиц, описание которых в таблице 1.

Таблица 1 – Состав таблиц базы данных приложения

Имя таблицы	Описание
Покупатель	Информация о покупателях
Билет	Список билетов покупателя
Багаж	Список багажа билета
Расписание	Информация о маршрутах полета
Рейсы	Информация о рейсах
Самолеты	Информация о самолетах авиакомпаний
Марка	Список марок самолетов
Авиакомпании	Список авиакомпаний
Сотрудники	Список сотрудников самолёта
Экипаж	Список состава экипажа рейса

Связи между таблицами базы данных отображены на рисунке 2.

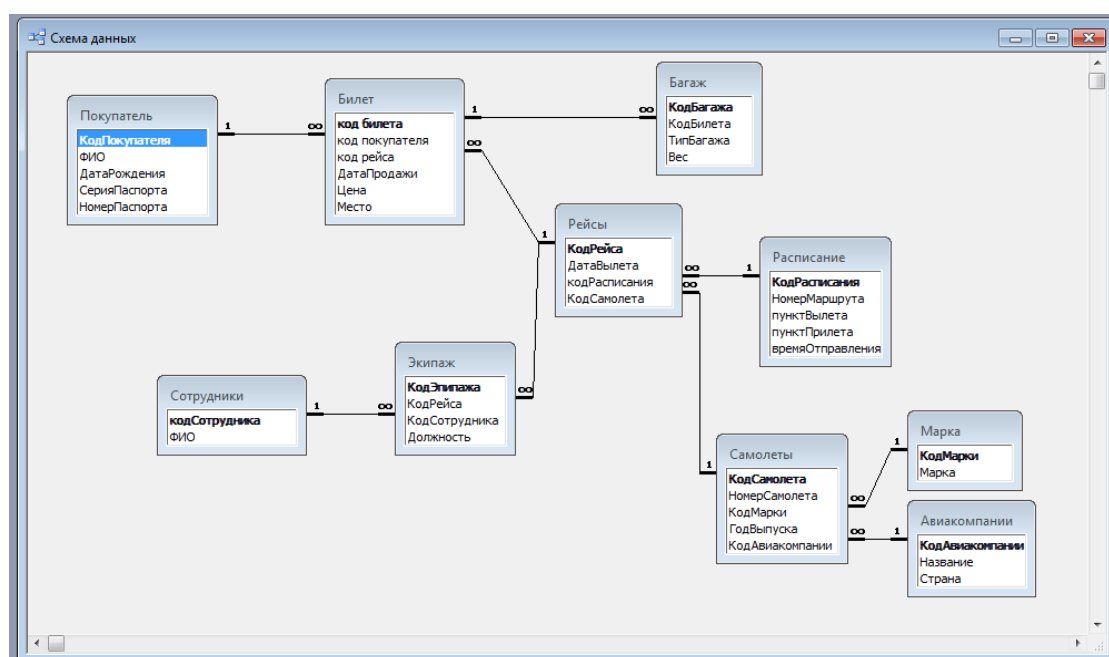


Рисунок 2 – Связи между таблицами

В данном приложении существует 2 вида таблиц:

- таблицы-справочники;
- дочерние таблицы.

Таблицы-справочники содержат в себе основную информацию аэропорта. В данном приложении это информация о покупателях, расписание полетов, экипаж самолета, авиакомпании и марка самолета.

Данные таблицы можно изменять 3-мя разными способами:

1. через SQL запрос к БД;
2. через форму таблицы;
3. через импорт XML документа.

Для открытия XML документа необходимо выбрать пункт меню – открыть файл. После этого в диалоговом окне выбрать нужный XML документ. Выбранный документ сохранится в памяти приложения. После этого от отправки данных из этого документа необходимо выбрать пункт меню отправить. В выпадающем списке будет отображаться только доступная таблица соответствующая формату XML выбранного документа.

Для изменения данных через приложение необходимо выбрать соответствующий пункт меню таблиц (Рисунок 3).

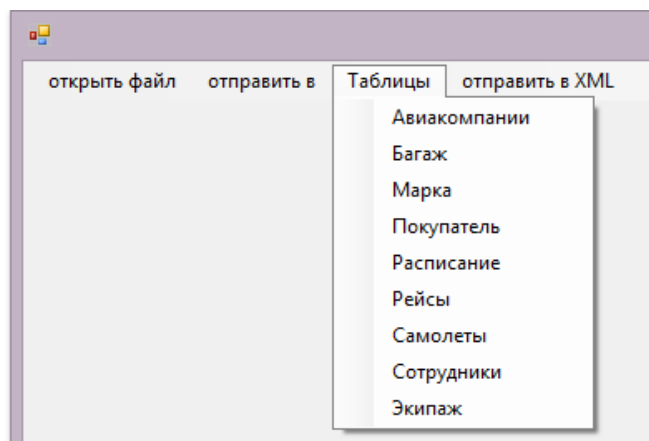


Рисунок 3 – Выбор таблицы-справочника

После выбора нужной таблицы откроется её форма (Рисунок 4).

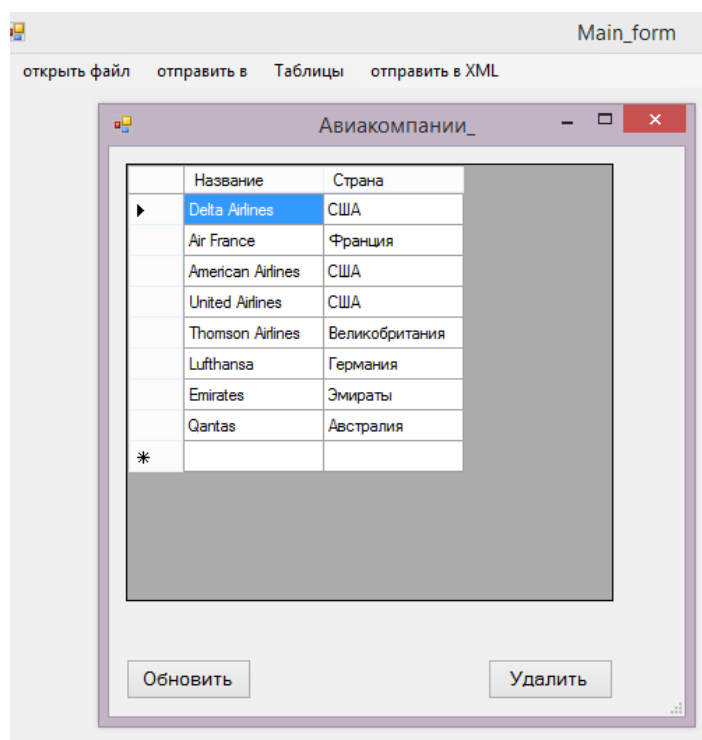


Рисунок 4 – Отображение таблицы на форме

Для добавления записи необходимо ввести данные в нижние поля таблицы после чего нажать на кнопку обновить. На экране отобразится информационное сообщение на рисунке 5.

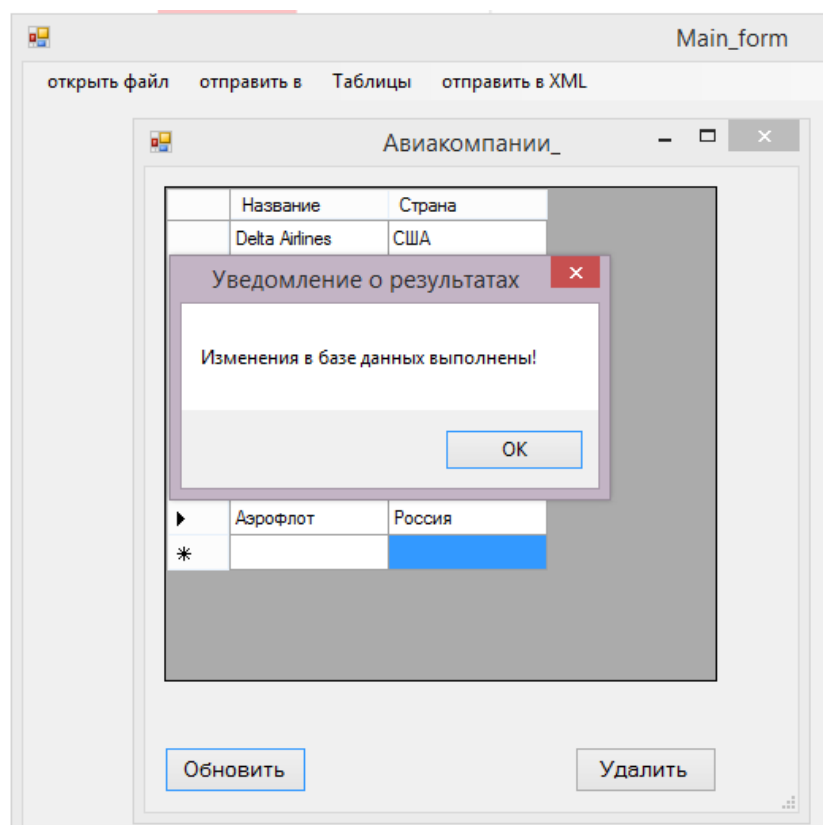


Рисунок 5 – Информационное сообщение

Для отправки данных таблицы в XML документ необходимо открыть нужную таблицу и выбрать пункт меню отправить в XML. После этого отобразится информационное сообщение и в корне программы будет создан XML документ с данными таблицы.

Помимо таблиц-справочников существуют дочерние таблицы. В них содержится дополнительная информация о таблицах-справочниках. Дочерние таблицы хранят в себе данные о билетах покупателя, его багаже, информацию о рейсах, самолетах и экипаже рейса.

Каждая дочерняя таблица изменяется, как и таблицы-справочники. Вместо кодов родительских таблиц используется удобный выпадающий список родительских полей. Изменение, удаление и обновление производится аналогично таблицам-справочникам.

В результате выполнения данной работы было разработано приложение экспорта-импорта базы данных управления аэропорта. Доступ к данным был осуществлен при помощи entity framework. Данные таблиц можно как экспортировать в XML документ, так и импортировать из него в соответствующую этому документу таблицу.

Возможности платформы entity framework значительно упрощают задачи доступа к данным БД. Автоматическая генерация модели данных, автоматическое создание классов и свойств значительно сокращают разработку приложений.

Литература

1 Винкоп, С. Использование Microsoft SQL Server 7.0 : специальное издание / С. Винкоп. – СПб. : Издательский дом «Вильямс», 2001. – 816 с.

2 Хоторн, Р. Разработка баз данных Microsoft SQL Server 2000 на примерах / Р. Хоторн. – М. : Бином, 2001. – 464 с.

- 3 Коггзолл, Д., РНР 5. Полное руководство / пер. с англ. – СПб. : Питер, 2010. – 752 с.
- 4 Троелсен, Э. Язык программирования C# 5.0 и платформа .NET 4.5 / Э. Троелсен. – 6-е изд. – СПб. : Питер, 2013. – 1312 с.
- 5 Фримен, А. ASP.NET 4.5 с примерами на C# 5.0 для профессионалов / А. Фримен. – СПб. : Издательский дом «Вильямс», 2014. – 1120 с.
- 6 Албахари, А., Албахари Б. C# 5.0. Справочник. Полное описание языка/ А. Албахари, Б. Албахари. – СПб.: Издательский дом «Вильямс», 2012. – 1008 с.
- 7 Гриффитс, И, Э. Программирование на C# 5.0 / И. Гриффитс – М.:«Эксмо», 2014. – 1136 с.
- 8 Шилдт, Г. C# 4.0. Полное руководство / Г. Шилдт. – СПб. : Издательский дом «Вильямс», 2011. – 1056 с.

УДК 53(077)

В. В. Малиновский

ДИДАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СИСТЕМЫ РАБОТЫ УЧИТЕЛЯ ФИЗИКИ ПО АКТИВИЗАЦИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Статья посвящена дидактическим основам активизации познавательной деятельности и развитию мотивов учения учащихся при изучении физики. Рассмотрены основные методические приемы для мотивации учащихся к обучению, развитию их логического мышления и повышению качества знаний. На основе дидактических приемов мотивов обучения приведены основные цели для закрепления знаний учащихся и развитию их экспериментальных навыков.

Основная цель работы учителя по активизации познавательной деятельности учащихся – развитие их творческих способностей. Достижение этой цели позволяет решить многие задачи обучения, обеспечить прочные и осознанные знания изучаемого материала, подготовить учащихся к активному участию в производственной деятельности, умению самостоятельно пополнять знания, воплощать в жизнь научно-технические решения, осваивать новые специальности, дать высшим учебным заведениям страны хорошо подготовленных абитуриентов, способных творчески овладеть выбранной специальностью.

Развитие творческих познавательных способностей учащихся, цель деятельности учителя, а применение различных приемов активизации является средством достижения этой цели. Понимание этого важно для работы учителя. Заботясь о развитии учащихся, необходимо чаще использовать активные методы обучения. Но одновременно необходимо отдавать себе отчет в том, являются ли используемые приемы и методы оптимальными, отвечающими имеющемуся развитию учащихся и задаче дальнейшего совершенствования их познавательных умений.

Применяя те или иные методы и приемы активизации, необходимо всегда учитывать имеющийся уровень развития познавательных способностей учащихся. Сложные познавательные задачи можно предъявлять лишь ученикам, обладающим высоким уровнем развития познавательных способностей. Задачи, не соотнесенные с уровнем развития познавательных сил учащегося, превышающие возможности ученика, предъявляющие к нему требования, значительно опережающие уровень имеющегося у него развития, не могут сыграть положительную роль в обучении. Они подрывают у учащихся веру в свои силы и способности.

Необходимость соотносить предъявляемые учащимся задания с уровнем их развития вытекает из теории мышления. Все это позволяет заключить, что развитие познавательных способностей учащихся – длительный процесс.

Система работы учителя по активизации учебной деятельности школьников должна строиться с учетом постепенного, планомерного и целенаправленного достижения желаемой цели — развития творческих познавательных способностей учащихся.

Что должна представлять собой система работы учителя по активизации познавательной деятельности учащихся? Каковы ведущие направления этой работы? Каковы ее этапы? Какие приемы и методы обучения могут использоваться на каждом этапе? Для того чтобы ответить на эти вопросы, необходим дальнейший теоретический анализ проблемы.

Учащийся в процессе познавательной деятельности совершает отдельные действия: слушает объяснение учителя, читает учебник и дополнительную литературу, решает задачи, выполняет экспериментальные задания и т. д. Каждое из указанных действий можно разложить на отдельные операции, в качестве которых выступают основные психические процессы: ощущение, восприятие, представление, мышление, память, воображение и т. д.

Среди всех познавательных психических процессов ведущим является мышление. Действительно, мышление сопутствует всем другим познавательным процессам и часто определяет их характер и качество. Очевидна, например, связь между мышлением и памятью. Память тем полнее и лучше удерживает существенные свойства предметов и связи между ними, чем глубже они осмыслены в процессе изучения. Но мышление влияет и на все другие познавательные процессы. Следовательно, активизировать познавательную деятельность учащихся в процессе обучения — это значит прежде всего активизировать их мышление. Важность этой задачи неоднократно подчеркивал видный советский психолог С. Л. Рубинштейн: «Важнейшим делом (обучения) является воспитание мышления, способности не только владеть фиксированными операциями, приемами, включаемыми по заранее заданным признакам, но и вскрывать новые связи, открывать новые приемы, приходить к решению новых задач».

Кроме того, развивать познавательные способности учащихся — это значит формировать у них мотивы учения. Учащиеся должны не только научиться решать познавательные задачи, у них нужно развить желание решать эти задачи. Воспитание у учащихся мотивов учения в настоящее время (в условиях осуществления всеобщего среднего образования) является одной из главных задач школы. В период перехода ко всеобщему среднему образованию ответственность учителя за формирование необходимого уровня мотивации деятельности школьников возрастает. Такие факторы, как интерес учащихся к предмету, их познавательная активность, желание учиться, чувство радости перед каждым уроком, жажда нового знания и т. п., следует рассматривать как важнейшие показатели качества работы учителя.

Используемые учителем приемы и методы активизации познавательной деятельности, учащихся в обучении должны предусматривать постепенное, целенаправленное и планомерное развитие мышления учащихся и одновременно формирование у них мотивов учения. Для системы работы учителя по активизации познавательной деятельности учащихся в обучении очень важно иметь в виду, что в мыслительной деятельности школьников можно выделить три уровня: уровень понимания, уровень логического мышления и уровень творческого мышления.

Понимание — это аналитико-синтетическая деятельность, направленная на усвоение готовой информации, сообщаемой учителем или книгой.

В ходе изложения нового материала учитель не только сообщает новые факты, он анализирует результаты опытов, строит теоретические доказательства, выводит новые следствия. Его изложение может включать абстрагирование, обобщение, сравнение, классификацию, определения и т. д. Все мысленные операции (анализ, синтез, абстракция, обобщение), приемы умственной деятельности (сравнение, классификация, определение), приемы логических доказательств в ходе объяснения материала учитель

выполняет сам. Перед учащимися стоит более простая задача: проследить за ходом и результатами проводимого учителем анализа, синтеза, обобщения, сравнения и т. д., проследить за логичностью, непротиворечивостью, доказательностью вывода. Все это требует от учащихся определенных умственных усилий, "определенной аналитико-синтетической деятельности.

Глубокое понимание учащимися сообщаемого материала есть условие усвоения ими знаний и одновременно школа развития их мышления, их познавательных способностей. Именно в процессе понимания ученик усваивает опыт проведения логических рассуждений, анализа, синтеза, абстракции и обобщения, опыт выполнения различных умственных действий (сравнения, противопоставления, сопоставления, классификации, определения и т. д.).

Система работы по активизации познавательной деятельности должна прежде всего включать в себя систему приемов, направляющих мыслительную деятельность учащихся в процессе восприятия ими материала, излагаемого учителем или в книге. Необходимо также иметь четкое представление о том, какие приемы объяснения материала обеспечивают наиболее глубокое усвоение и способствуют более всестороннему развитию мышления учащихся. Очевидно, выбор приемов объяснения определяется уровнем развития учащихся и характером излагаемого материала, так как к изложению физических теорий, законов, понятий могут быть предъявлены различные методологические требования.

Под логическим мышлением понимается процесс самостоятельного решения познавательных задач. «Общая схема решения всякой задачи заключается в соотнесении условий задачи с ее требованиями и анализе условий и требований через их соотнесение друг с другом т. е. представляет собой анализирование и синтезирование в их взаимной связи и взаимозависимости».

Чтобы обучение в максимальной степени способствовало развитию учащихся, предлагаемые учителем задания должны несколько опережать их уровень развития, лежать в зоне их ближайшего развития.

«По мере того, как в процессе мышления складываются определенные операции – анализа, синтеза, обобщения, по мере того, как они генерализуются и закрепляются у индивида, формируется мышление как способность, складывается интеллект».

В процессе мышления ученик самостоятельно (в ходе аналитико-синтетической деятельности) приходит к новым выводам. В процессе понимания он уясняет смысл и непротиворечивость вывода, сделанного учителем. При понимании происходит осмысление и усвоение готового сообщения, при мышлении выводится новое знание. Понимание и субъективно представляется иначе, чем логическое мышление. Суть понимания — в узнавании, осознании, уяснении и фиксации в сознании чего-то нового в том, что воспринимается и усваивается. Различие между мышлением и пониманием огромно. Приемами развития мышления учащихся на уроках физики являются: эвристическая беседа, эвристические лабораторные работы, логико-поисковые задания, некоторые приемы работы с учебником и др. Развитию логического мышления способствуют различного рода физические задачи, лабораторные работы, работы с дидактическим материалом и т. д.

Согласно современным воззрениям процесс научного творчества совершается в три этапа.

I этап характеризуется возникновением (в ходе познания или практической деятельности) проблемной ситуации, первоначальным анализом ее и формулировкой проблемы.

II этап творческого процесса — этап поиска пути решения проблемы. Этот поиск совершается в ходе детального анализа проблемы на основе имеющихся знаний, в случае необходимости знания об изучаемом объекте исследования можно пополнить,

изучая соответствующую литературу или выполняя необходимые экспериментальные исследования.

Третий этап творческого познания — этап претворения, найденного (или угаданного) принципа решения проблемы и его проверка. На этом этапе принцип решения реализуется в виде определенных результатов творчества: решение новой задачи, обоснование и разработка конструкции, теории и т. д. Полученные результаты проверяют экспериментально, согласуют с другими теоретическими данными и т. д.

Такова краткая схема творческого познавательного процесса. Рассмотренная структура творческой познавательной деятельности позволяет выделить существенные черты творческого мышления. Для творческого мышления характерны не только развитость логического мышления, обширность знаний, но и гибкость, критическое мышление, быстрота актуализации нужных знаний, способность к высказыванию интуитивных суждений, решению задач в условиях неполной детерминированности. В учебном процессе к творческим целесообразно относить все те задания, принцип выполнения которых не указан, а часто и не известен учащимся явно. Он должен быть сформулирован ими самостоятельно, в ходе анализа задания, на основе имеющихся знаний и накопленного опыта при решении нестандартных задач.

Мотивы, побуждающие к приобретению знаний, могут быть различными.

В формировании познавательного интереса школьников можно выделить несколько этапов. Более высокой стадией интереса является любознательность, когда учащийся проявляет желание глубже разобраться, понять изучаемое явление. В этом случае ученик обычно активен на уроке, задает учителю вопросы, участвует в обсуждении результатов демонстраций, приводит свои примеры, читает дополнительную литературу, конструирует приборы, самостоятельно проводит опыты и так далее.

Как все психические свойства личности, интерес зарождается и развивается в процессе деятельности. Поскольку познавательный интерес выражается в стремлении глубоко изучить данный предмет, вникнуть в сущность познаваемого, то развитие и становление интереса наблюдается в условиях развивающего обучения. Опыт самостоятельной деятельности содействует тому, чтобы любопытство и первоначальная любознательность переросли в устойчивую черту личности — познавательный интерес.

Как показывают исследования, очень большое влияние на формирование интересов школьников оказывают формы организации учебной деятельности. Какими же качествами должен обладать учитель, чтобы его отношения с учащимися содействовали появлению и проявлению интереса к предмету? Как показывают исследования Г. И. Щукиной, ими прежде всего являются: эрудиция учителя, умение предъявлять ученикам необходимые требования и последовательно усложнять познавательные задачи. Такие учителя обеспечивают в классе интеллектуальный настрой, приобщают учащихся к радости познания; увлеченность предметом и любовь к работе, умение побуждать учащихся к поиску различных решений познавательных задач; доброжелательное отношение к учащимся, создающее атмосферу полного доверия, участливости. Все это располагает к тому, что можно спокойно подумать, найти причину ошибки, порадоваться своему успеху и успеху товарища и т. д.; педагогический оптимизм — вера в ученика, в его познавательные силы, умение своевременно увидеть и поддержать слабые, едва заметные ростки познавательного интереса и тем побуждать желание узнавать, учиться.

Сниженный уровень требований к познавательной деятельности учащихся, формальный подход учителя к своей работе, раздражительность учителя ведут к потере у учащихся интереса к предмету, к конфликту с учителем, к разрушению взаимного понимания между учителем и учащимися.

Правильный стиль отношений с учащимися (деловой, увлеченный, доброжелательный) основа успеха педагогической деятельности.

Чтобы пробуждать и развивать интерес к физике, учитель должен любить свой предмет, рассматривать воспитание учащихся и обучение их физике как высокий гражданский долг, соотносить задачи обучения и воспитания учащихся с социально-экономическими задачами общества и во всех своих действиях и поступках проявлять себя как личность, обладающая активной жизненной позицией.

УДК 004.7

В. А. Прохоренко

РАСПОЗНАВАНИЕ ДОРОЖНЫХ ЗНАКОВ НА ФОТОГРАФИЯХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Целью статьи является описание разработанного приложения, использующего нейросеть для распознавания дорожных знаков на фотографиях. Приложение было разработано на языке C++ в среде Visual Studio. В нём используется свёрточная нейронная сеть, адаптированная для распознавания цветных изображений. Обнаружение отдельных дорожных знаков на фотографии реализовано с помощью каскадных классификаторов Хаара.

Искусственные нейронные сети успешно применяются для решения задач классификации, прогнозирования, аппроксимации, сжатия данных и управления. Несмотря на сложность прикладных задач, которые могут быть решены с применением нейронных сетей, последние представляют собой достаточно простую и удобную модель.

Нейронные сети не программируются в привычном смысле этого слова, они обучаются. Возможность обучения – одно из главных преимуществ нейронных сетей перед традиционными алгоритмами. Технически обучение заключается в нахождении коэффициентов связей между нейронами. В процессе обучения нейронная сеть способна выявлять сложные зависимости между входными данными и выходными, а также выполнять обобщение. Это значит, что в случае успешного обучения сеть сможет вернуть верный результат на основании данных, которые отсутствовали в обучающей выборке, а также неполных и/или «зашумленных», частично искаженных данных.

Целью работы была разработка приложения, использующего нейросеть для распознавания дорожных знаков на изображениях. В процессе разработки приложения были поставлены и решены следующие задачи:

- разработка действующих моделей свёрточной нейросети;
- разработка метода обучения нейросети на множестве данных определённого формата (изображений дорожных знаков и соответствующих им требуемых выходов);
- разработка алгоритма приведения входных данных к формату, в котором они могут быть обработаны сетью (обнаружение на изображении отдельных дорожных знаков, которые распознаются нейросетью).

Распознавание цветных изображений с помощью свёрточной нейронной сети

Свёрточные нейронные сети обладают специальной структурой, которая позволяет им выделять в процессе работы сложную иерархию признаков распознаваемого образа и избавляет их от многих недостатков классических полносвязных моделей (типа многослойных персептронов).

Каждый нейрон связан только с небольшой областью предыдущего слоя. Причём наборы весов для всех нейронов полагают одинаковыми в пределах слоя. Таким образом, каждая карта признаков в пределах слоя ответственна за выделение какого-то

одного признака вне зависимости от его положения. Рецепторные поля нейронов пересекаются, чтобы не пропустить нужный признак. Такой подход значительно сокращает количество настраиваемых параметров сети и позволяет усложнять топологию сети без его экспоненциального роста.

Свёрточная нейросеть обычно состоит из чередующихся слоёв свёртки и подвыборки. Операция свёртки осуществляет выделение признаков из предыдущего слоя или исходного изображения, а операция подвыборки – уменьшение размерности сформированных карт признаков. Карты признаков в свёрточном слое связаны с одним или несколькими картами предыдущего слоя. После последовательного выполнения нескольких операций свёртки и уменьшения размерности карт признаков до 1, их совокупность рассматривают как входной вектор для последних слоев сети, которые делают полносвязными. Такая структура позволяет сети выделять сложную иерархию признаков для классифицируемых объектов.

Свёрточная нейросеть имеет лучшие способности к обобщению, чем перцептроны, и может классифицировать параллельные переносы, растяжения объекта, а также сильно зашумленные примеры.

В силу структуры свёрточной нейронной сети, вычисления легко поддаются распараллеливанию, что позволяет выполнять их многопоточно, значительно ускоряя процессы обучения и распознавания.

Архитектура свёрточной нейросети подразумевает единственную входную матрицу. Но это не позволяет учитывать цветовые признаки изображений.

Для распознавания изображений с учётом цвета была использована не единственная входная матрица, описывающая исходное изображение, а три, по одной на каждый цветовой канал RGB.

Каждая карта признаков из первого свёрточного слоя связана с одной или несколькими входными матрицами, подобно тому, как связаны карты признаков из скрытых слоёв. Такой подход позволяет выделять в первом слое нейросети цветовые признаки изображения.

Нейросеть, использованная в приложении для классификации, состоит из 4-свёрточных слоёв и 3-полносвязных. Входные данные имеют размерность $50 \times 50 \times 3$. Они получают из цветowych каналов изображения и масштабируются до диапазона $[0;1]$.

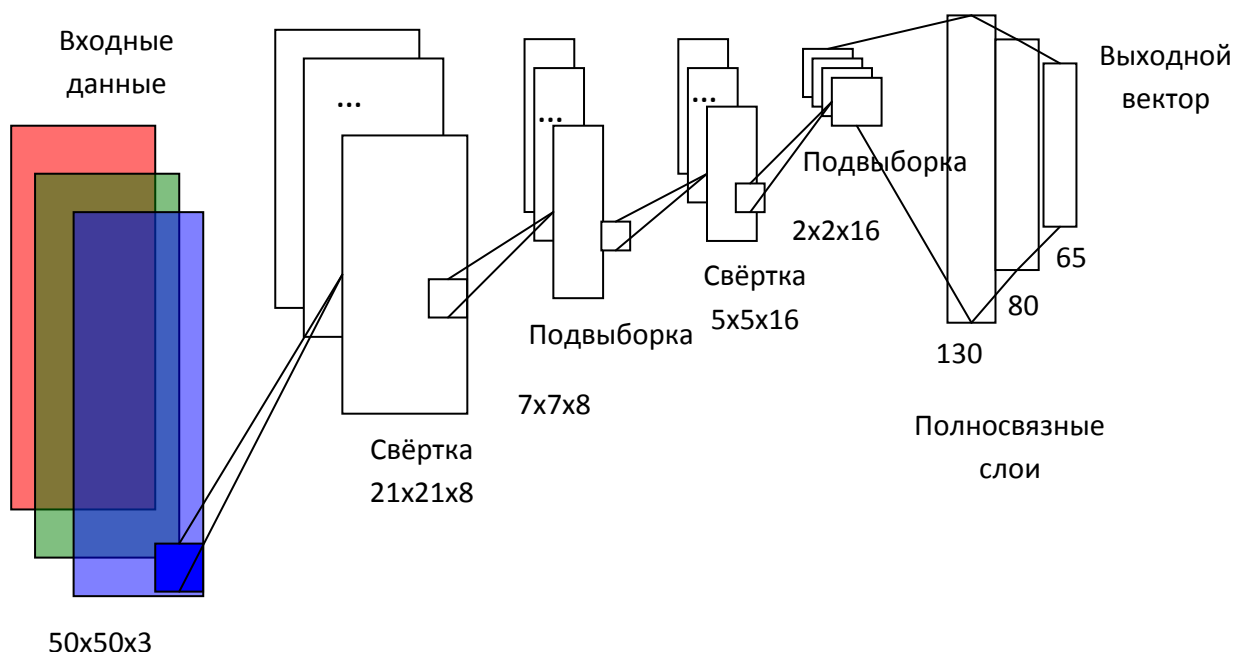


Рисунок 1 – Схема использованной в приложении нейронной сети.

Первый свёрточный слой состоит из восьми карт признаков размерности 21×21 . Нейроны слоя имеют рецепторное поле размерности 10×10 , которое сдвигается с шагом 2 для следующего нейрона.

Второй слой выполняет операцию субдискретизации и состоит из восьми карт признаков, каждая из которых связана с единственной картой предыдущего слоя. Нейроны слоя имеют рецепторное поле размерности 3×3 , которое сдвигается с шагом 3 при переходе к следующему нейрону.

Третий свёрточный слой состоит из 16 карт признаков размерности 5×5 . Размерность рецепторного поля для слоя – 3×3 , оно смещается с шагом 2. Каждая карта признаков в нём связана с несколькими картами признаков из предыдущего слоя.

Четвёртый слой осуществляет субдискретизацию и представлен 16 картами признаков, каждая из которых соединена с единственной из предыдущего слоя. Рецепторное поле слоя имеет размерность 3×3 , оно смещается с шагом 2.

Результаты работы четвёртого слоя преобразуются в одномерный вектор и поступают на вход первого из полносвязных слоёв, которые выполняют классификацию вектора признаков.

Скрытые полносвязные слои состоят из 130 и 80 нейронов. Последний слой состоит из 65 – по числу распознаваемых классов объектов.

Результатом работы нейросети является вектор из 65 компонент, каждую из которых можно интерпретировать как степень уверенности нейросети в принадлежности объекта к соответствующему классу. Компонента вектора с наибольшим абсолютным значением определяет номер класса, к которому принадлежит объект.

Обучение производилось на множестве различных изображений дорожных знаков по методу сопряжённых градиентов. Обучающее множество состояло из 325 изображений, по пять объектов каждого класса. Изображения отдельных знаков были получены из фотографий.

После обучения нейронная сеть получила способность верно классифицировать около 80 % объектов тестового множества, состоящего из объектов, отсутствовавших в обучающей выборке. Данный результат может быть улучшен путём расширения обучающей выборки новыми примерами объектов.

Обнаружение дорожных знаков на изображении

Для осуществления распознавания дорожных знаков на фотографии необходимо выделить на ней отдельные дорожные знаки. Для обнаружения отдельных дорожных знаков на изображении в приложении используется каскадный классификатор Хаара. Он успешно применяется в таких задачах как обнаружение объектов на фото и видео, например, таких как лица.

Принцип работы каскадного классификатора основан на использовании комбинации простых классификаторов для построения более сложных. Для построения классификатора используются признаки Хаара – примитивы, описывающие часть изображения некоторой базовой формы с помощью яркостей его пикселей.

Для каждой части изображения происходит отбор признаков, наилучшим образом его описывающих. При последовательном повторении этой операции происходит построение каскада признаков, который позволяет находить заданные объекты.

Ключевой особенностью признаков Хаара является наибольшая, по сравнению с остальными признаками, скорость.

В приложении была использована реализация каскадного классификатора из открытой библиотеки OpenCV.

Для построения каскада требуются выборки изображений, содержащие искомый объект и не содержащие его. Репрезентативность и объем выборки оказывают большое влияние на эффективность каскада.

В процессе построения каскада с помощью негативных и позитивных образцов генерируются изображения, содержащие искомые предметы, для которых известно их местоположение, что позволяет производить отбор признаков, описывающих объект.

Для эффективного обнаружения различных дорожных знаков на фото, было построено 4 каскадных классификатора для каждой формы знаков – круглых, квадратных, треугольных и прямоугольных. Для построения использовалась выборка из 2250 негативных изображений. Количество позитивных изображений варьировалось от 100 до 350 в зависимости от формы.

Несмотря на небольшой объем выборок, построенные каскадные классификаторы в основном хорошо себя продемонстрировали при подборе соответствующих параметров. Каскадный классификатор для поиска прямоугольных знаков был единственным, для построения которого использовалось менее 200 позитивных примеров, и поэтому продемонстрировал наиболее низкую эффективность и высокий уровень ложных обнаружений.

Разработанное приложение продемонстрировало эффективность при тестировании. Используемая нейросеть верно классифицировала около 80% примеров тестового множества, а каскады Хаара продемонстрировали достаточно низкий уровень ложных обнаружений объектов на фотографии. Результаты могут быть улучшены, если при обучении нейросети и построении каскадов увеличить число различных примеров в выборках.

Литература

- 1 Уоссермен, Ф. Нейрокомпьютерная техника: теория и практика / Ф. Уоссермен. – М.: Мир, 1992. – 240 с.
- 2 Заенцев, И. В. Нейронные сети: основные модели / И. В. Заенцев – Воронеж: ВГУ – 1999 г. – 76 с.
- 3 LeCun, Y. Generalization and network design strategies / Y. LeCun – University of Toronto, Technical Report CRG-TR-89-4, Department of Computer Science– 1989 г. – 20 с.
- 4 Осовский, С. Нейронные сети для обработки информации / С. Осовский – Москва, Финансы и статистика – 2002 г. – 345 с.

УДК 539.126

Ф. Г. Самуха

ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ТОЧНЫХ РЕШЕНИЙ УРАВНЕНИЯ ШРЕДИНГЕРА С ПОТЕНЦИАЛОМ МОРСА НА ЯЗЫКЕ JAVA

Описана интерактивная прикладная программа, разработанная на языке java и позволяющая в интерактивном режиме на графиках изучать поведение точного решения уравнения Шредингера с потенциалом Морса

Теоретические решения стационарного уравнения Шредингера для стандартных модельных потенциалов играют важную роль в изучении квантовой механики. Для лучшего понимания поведения этих решений полезно реализовать графическое отображение волновой функции и потенциала с возможностью изменять в интерактивном

режиме квантовые числа связанного состояния. В качестве языка программирования был выбран язык java [1].

Потенциал Морса широко используется для описания колебаний двухатомной молекулы. Одномерное стационарное уравнение Шредингера для потенциала Морса с параметрами D_l и α , определяющими его глубину и протяженность, имеет вид [2]:

$$\left[\frac{d^2}{dx^2} - \frac{2mD_l}{\hbar^2} e^{-2\alpha x} + \frac{4mD_l}{\hbar^2} e^{-\alpha x} + \frac{2mE}{\hbar^2} \right] \psi(x) = 0. \quad (1)$$

При использовании замены

$$y = ke^{-2\alpha x} \quad \left(k = \frac{2\sqrt{2mD_l}}{\hbar\alpha} \right), \quad \beta^2 = \frac{2mE}{\hbar^2}, \quad (2)$$

уравнение (1) примет вид:

$$\left[y^2 \frac{d^2}{dy^2} + y \frac{d}{dy} - \frac{y^2}{4} + \frac{k}{2} y - \beta^2 \right] \psi(y) = 0. \quad (3)$$

В работе [3] решение уравнения (3) найдено в виде:

$$\psi(y) = y^A f(y), \quad (4)$$

где A – некоторая константа. Подстановка (4) в уравнение (3) приводит к дифференциальному уравнению вида

$$\left[y^2 \frac{d^2}{dy^2} + (2A + 1)y \frac{d}{dy} - \frac{y^2}{4} + \frac{k}{2} y + A^2 - \beta^2 \right] f(y) = 0. \quad (5)$$

Пусть $A = -\beta^2$ (случай $A = \beta^2$ не является физическим, т.к. $\psi(y)$ конечен при $y \rightarrow \infty$). Тогда:

$$\left[y \frac{d^2}{dy^2} + (2A + 1) \frac{d}{dy} - \frac{y}{4} + \frac{k}{2} \right] f(y) = 0. \quad (6)$$

Используя в (6) преобразование Лапласа

$$L[g(t)] = \int_0^\infty g(t) e^{-pt} dt = G(p)$$

Получаем уравнение уже первого порядка в пространстве изображений

$$\left(p^2 - \frac{1}{4} \right) \frac{d}{dp} F(p) + \left[(2\beta + 1)p - \frac{k}{2} \right] F(p) = 0, \quad (7)$$

решение которого имеет вид

$$F(p) = N'' \left(p + \frac{1}{2} \right)^{-(2\beta+1)} \left(1 - \frac{1}{p+\frac{1}{2}} \right)^{k-(2\beta+1)}, \quad (8)$$

причем $N'' = \text{const}$. В выражении (8) величина $\left(1 - \frac{1}{p+\frac{1}{2}} \right)^{k-(2\beta+1)}$ является многозначной функцией. Но волновые функции обязаны быть однозначными. Тогда

$$k - (2\beta + 1) = 2n, \quad n = 0, 1, 2, 3, \dots \quad (9)$$

Посредством выполнения обратного преобразования Лапласа и учета свойств вырожденной гипергеометрической функции и обобщенных потенциалов Лагерра, в работе [2] получен явный вид волновой функции для потенциала Морса

$$\psi(y) = N_n y^{\frac{k}{2} - (n + \frac{1}{2})} e^{-\frac{y}{2}} L_n^{k-2n-1}(y), \quad (10)$$

где N_n является нормировочной постоянной

$$N_n = \left[\frac{a n! (k-2n-1)!}{\Gamma(k-n)} \right]^{1/2}. \quad (11)$$

Применяя выражения (2) и (9), можно выразить собственные значения оператора Гамильтона, то есть, энергетический спектр

$$E_n = \frac{\hbar^2}{2m} \left(n + \frac{1}{2} - \frac{\sqrt{2m D_\varepsilon}}{a \hbar} \right)^2. \quad (12)$$

Учитывая то, что в формуле (12) под корнем в числителе стоит выражение $k - 2n - 1$, то на решение налагивается условие, при котором $k = 2n + 1$.

Для графического и численного исследования точного решения уравнения (1) была разработана программа, которая отображает график данной функции в интерактивном режиме. Значения обобщенных потенциалов Лагерра вычислялись на основании их рекуррентных соотношений [4].

На рисунках 1–3 показан внешний вид программы. В её левой части расположены входные параметры, которые позволяют определить вид отображаемой функции. Если не установлен какой-либо параметр, то программа выберет те, которые были введены в прошлый раз либо установит значения по умолчанию.

Самую большую часть экрана занимает сам график. Для построения графиков в java был создан отдельный класс. Он позволяет выводить на экран одновременно 2 графика. Масштабирование проводится автоматически по 2-й функции. Также можно вывести график и одной функции, указав в качестве 2-го параметра пустое множество(null). Тогда масштабирование проведётся по непустому значению.

Изменять интервалы функции можно при помощи регулятора на экране или вручную, задав нужные значения в соответствующих окнах и нажав кнопку «Вычислить».

В правом верхнем углу отображается энергия выбранной функции при текущих значениях квантовых чисел k и n .

Также имеются подсказки, которые появляются при наведении курсора мыши на некоторые объекты программы.

Отдельные этапы работы с программой представлены на рисунках 1–3.

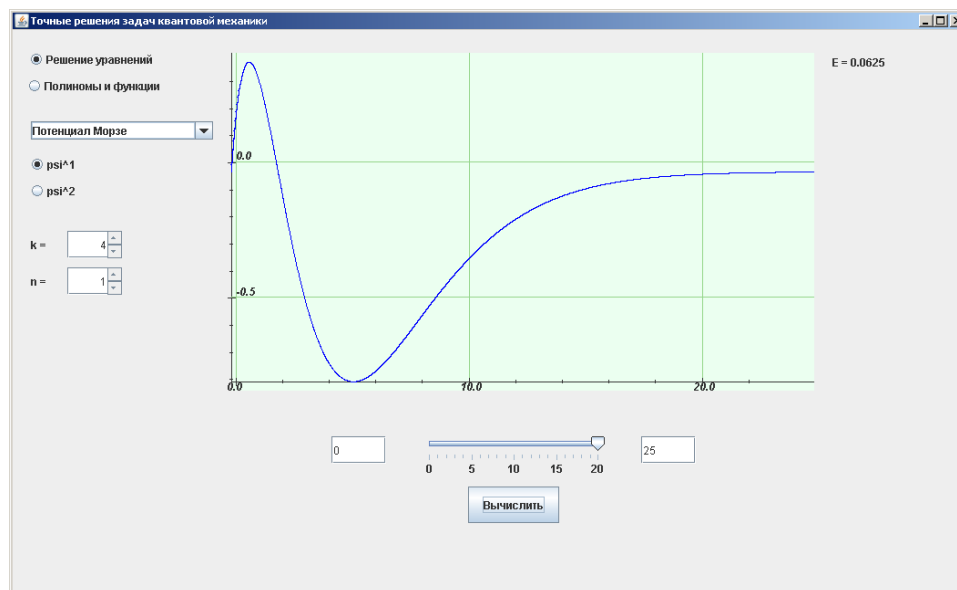


Рисунок 1 – Волновая функция уравнения Шредингера с потенциалом Морса при $n = 1$, $k = 4$

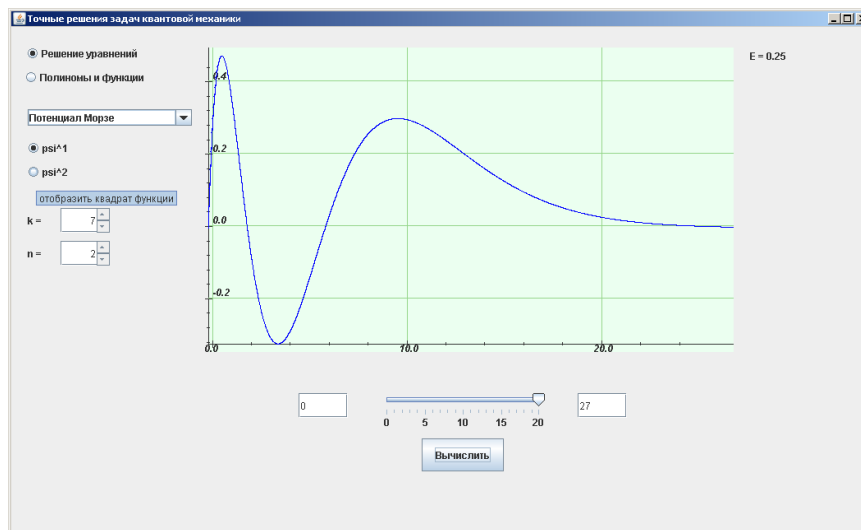


Рисунок 2– Волновая функция уравнения Шредингера с потенциалом Морса при $n = 2$, $k = 7$ со всплывающей подсказкой

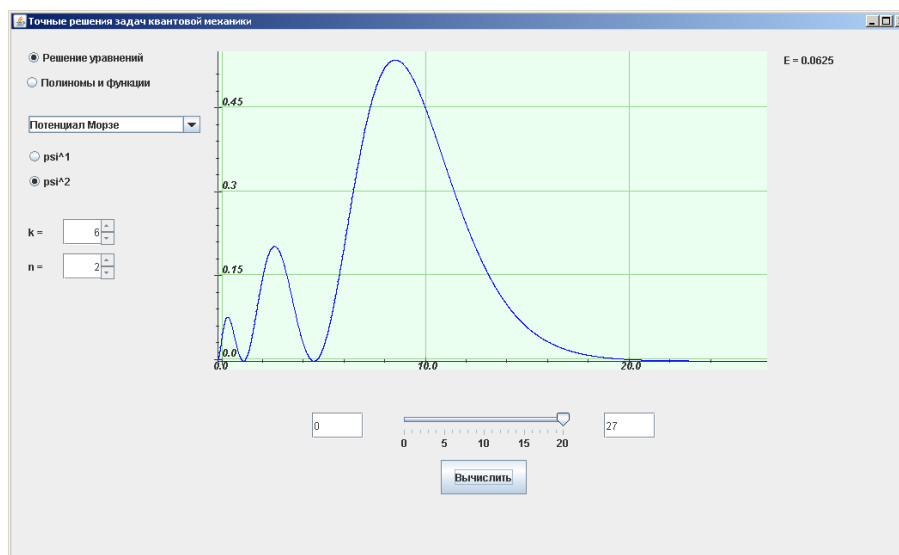


Рисунок 3– квадрат модуля волновой функции уравнения Шредингера с потенциалом Морса при $n = 6$, $k = 2$

Литература

1. Шилдт, Г. Полный справочник по Java / Г. Шилдт – М.: Вильямс, – 7-е изд., 2007. –1034 с.
2. Флюгге, З. Задачи по квантовой механике т. 1 / З. Флюгге – М.: Наука, 1974. – 341с.
3. Gang Chen, The exact solutions of the Schrodinger equation with the Morse potential via Laplace transforms // Physics Letters A 326 (2004). – С. 55–57.
4. Абрамовиц, М. Справочник по специальным функциям / М. Абрамовиц, И. Стиган – М.: Наука, 1979. – 1024 с.

А. В. Смирнов

**ОБ ОДНОМ ПРИМЕНЕНИИ СИСТЕМЫ
ПОЛНОТЕКСТОВОГО ПОИСКА SPHINX**

Статья посвящена применению готовых систем полнотекстового поиска на реальном проекте. Рассмотрена система полнотекстового поиска Sphinx, приведена общая схема работы приложения с интегрированной системой. В качестве демонстрации результатов произведено сравнение скорости работы системы с полнотекстовым поиском и с поиском, написанным на языке SQL.

В настоящее время технологии развиваются стремительно быстро, позволяя увеличивать скорость работы разрабатываемых сервисов. Вместе с тем в глобальной сети постоянно увеличивается количество данных и является важным скорость обработки этой информации. Самостоятельно разрабатываемые системы поиска становятся менее эффективными решениями в виду большого количества данных и роста запросов пользователей. Поэтому актуальным является применение уже готовых систем полнотекстового поиска.

В разрабатываемом проекте (веб-портале для взаимодействия клиентов с CRM-системой [1, с. 5]) для компании ВАИ, встал вопрос о выборе системы поиска. Компания занимается поставкой авиационных запчастей, деталей и услуг для авиакомпаний, изготовителям авиатехники и ремонтным организациям в различных регионах мира. Портал обеспечивает клиента информацией о большом количестве продаваемых деталей (около 180 тысяч), поэтому важным является высокая скорость предоставления информации. Для решения этого вопроса было решено использовать систему полнотекстового поиска Sphinx [2].

На портале применяется Sphinx версии 2.2.7 от 21 января 2015 года. На данный момент этот поисковик позволяет как индексировать страницы, так и пользоваться поисковым полем в режиме «Predictive Search Box» который позволит пользователям как предлагать варианты поиска, так и предлагать категории источников, в которых данные ключевые слова являются релевантными. Конфигурационный файл системы, настроен на работу под Windows и Linux. В нём указывается сервер и база данных, используемая для работы, описываются источники, по которым будут построены индексы. Здесь наблюдается масштабируемость системы: источники позволяют описывать различные типы баз данных и произвольное количество. Например, сайт сначала может работать на одной базе данных, но в дальнейшем он будет расширяться и потребуются введение дополнительных баз данных либо добавление других источников, поддерживаемого типа (БД, текстовые файлы, HTML файлы, электронная почта), для этого в конфигурационном файле остаётся лишь прописать новые источники для индексации. Общую схему работы веб-портала с интегрированной системой поиска можно увидеть на рисунке 1.

Файл конфигурации разделен на 3 индекса: pages – индексируется таблица pages_content, содержащая контент страниц; parts – индексируется таблица products, в которой хранятся номера и информация о предоставляемых продуктах; parts_delta – дельта-индекс, также, как и parts работает с таблицей products, но индексирует лишь те данные, которые были изменены с момента последней индексации, это сделано для снятия нагрузки с главного индекса и уменьшения ресурсоемкости.

На сервере веб-портала настраиваются дополнительные свойства поиска, такие как поиск с подключённой проверкой морфологии, сортировка по релевантности, ограничение выводов результата, ранжирование.

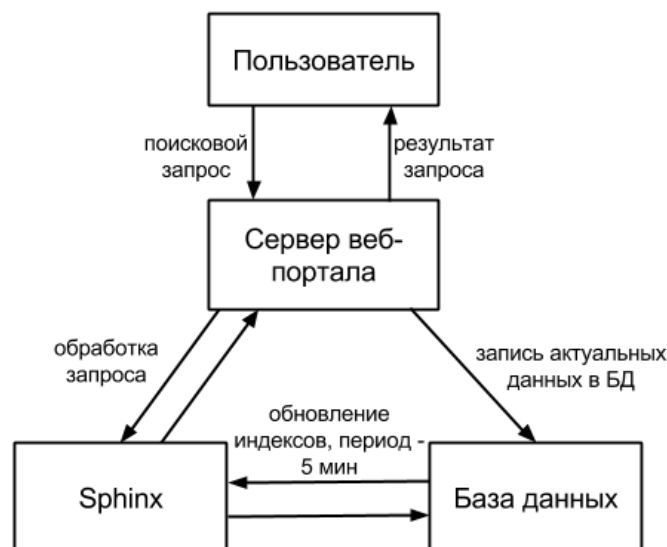


Рисунок 1 – Схема работы системы поиска на веб-портале

К примеру, для того что бы работала морфология, добавляется свойство SPH_MATCH_EXTENDED, при наборе поискового запроса «*23-12*» найдутся все возможные вхождения «23-12» в партийные номера деталей. При включенном свойстве SPH_SORT_RELEVANCE результат сортируется по особому правилу, наиболее релевантные записи отображаются выше. Сама релевантность работает по арифметическим правилам: перемножение и сложение веса индекса, веса поля, количества вхождения искомой строки запроса в документ и количество вхождений в другие документы. Вес полей для поиска можно регулировать, поставив вес поля partnumber выше, чем description. На портале результаты поиска возвращаются в выпадающее меню, поэтому количество отображаемых записей стоит ограничивать, делается это с помощью функции SetLimits, первым параметром указывается номер, с которого начать отображение результата, а вторым количество показываемых записей – SetLimits(0,20).

Таким образом, на веб-портале построена система поиска, полная индексация которой занимает 1.4 секунды, при выполнении поискового запроса – результат приходит менее чем через 0,5 секунды, что в три раза быстрее скорости работы на чистом SQL. Стоит учесть, что на данный момент на портале находится информация о 180 000 деталей, при этом размер индексов на жёстком диске занимает 28 мегабайт, что с текущими размерами жёстких дисков не является большим значением. Полученные результаты говорят о том, что Sphinx является быстрой системой полнотекстового поиска, с оптимальным использованием ресурсов компьютера, в связи с чем её можно применять на проектах с большой нагрузкой.

Литература

1. Гринберг, П. CRM со скоростью света [текст] / П. Гринберг – СПб.: Символ Плюс, 2007 – 528 с.
2. Документация по Sphinx Search [электронный ресурс] // URL: <http://sphinxsearch.com/> (дата обращения: 28.04.2015).

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Статья посвящена дидактическим основам организации и внедрения исследовательской деятельности в учебный процесс при обучении физике. Наибольший интерес в обучении представляет исследовательская деятельность, которая оказывает особое влияние на повышение качества знаний, развитие логического мышления, выработке экспериментальных умений и навыков.

Среди важнейших задач, стоящих сегодня перед школой, следует назвать активизацию творческой познавательной деятельности, развитие теоретических и практических умений, овладение школьниками основами естественнонаучного мировоззрения. В фундаментальных исследованиях психологов и методистов показано, что учебно-познавательная деятельность, одной из форм которой являются исследования, играет важную роль в развитии учащегося.

С точки зрения теории и практики образования наибольший интерес представляют научные исследования. Если в науке главной целью является производство новых знаний, то в образовании цель исследовательской деятельности в приобретении учащимся навыка исследования как универсального способа освоения действительности, развитии способности к исследовательскому типу мышления, активизации личностной позиции учащегося в образовательном процессе на основе приобретения новых знаний (рисунок 1).

Под учебно-исследовательской деятельностью школьников понимается деятельность, связанная с поиском ответа на творческую, исследовательскую задачу с заранее неизвестным решением. По мнению В. И. Андреева, специфика учебной исследовательской деятельности, в отличие от деятельности ученого, заключается в том, что ученик чаще всего осуществляет не весь цикл исследования, а выполняет лишь отдельные его элементы.

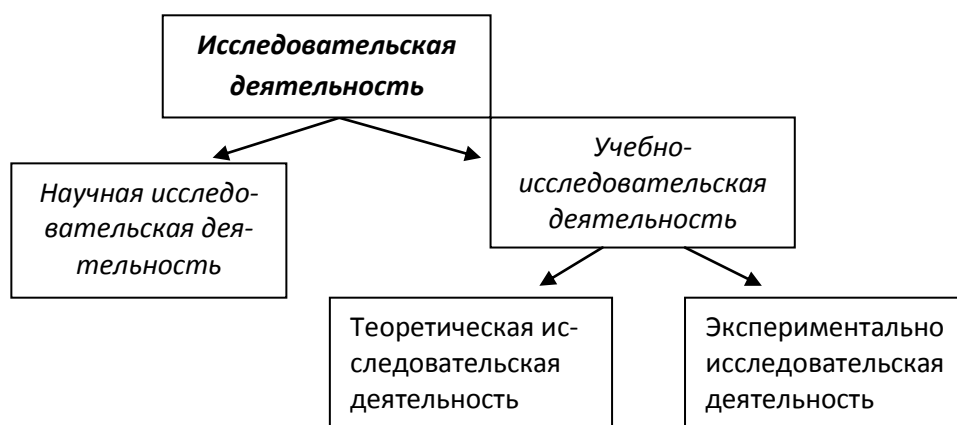


Рисунок 1 – Виды исследовательской деятельности

И. Я. Лернер выделяет все элементы в виде этапов учебного исследования: определение или осознание цели исследования; установление объекта изучения; изучение известного об объекте, его элементах и связях между ними; постановка проблемы, принимаемой к решению, или осознание ее; определение предмета исследования; выдвижение гипотезы; построение плана исследования; осуществление намеченного плана, корректируемого по ходу исследования; проверка гипотезы, в том числе экспериментальная, если это

необходимо; определение значения найденного решения избранной проблемы для понимания объекта в целом; определение сфер и границ применения найденного решения [1].

Физика как учебный предмет обладает объективными возможностями для развития общих исследовательских умений и для становления и развития личности ученика при его включении в различные виды познавательной деятельности в учебном процессе. Основные виды учебных умений обозначены в работах д.п.н., академика РАО, профессора А. В. Усовой (рисунок 2).



Рисунок 2 – Основные виды учебных умений

К основным познавательным умениям (умения самостоятельно приобретать знания) относятся:

- работа с учебной и научно-популярной литературой, ресурсами интернета, а на этой основе умения самостоятельно приобретать и углублять знания;
- проведение наблюдения и формулировки вывода, моделирование и построение гипотезы;
- самостоятельно ставить эксперимент и на его основе получать новые знания, объяснение явления и наблюдаемых фактов на основе имеющихся теоретических знаний, предсказывание следствий из теорий.

К практическим умениям относятся умения пользоваться измерительными приборами, производить математическую обработку результатов измерений, решать различные виды учебных задач. К организационным умениям относятся умения планировать свою деятельность и правильная организация своего рабочего места во время занятий и лабораторных работ. К оценочным умениям относятся умения давать социально-экономическую и экологическую оценку полученным значениям величин в результате решения вычислительных или экспериментальных задач, достоверности результатов измерений. Пути формирования обобщенных умений и навыков учащихся описаны в работах А. В. Усовой, через использование различных видов самостоятельных работ и планов обобщенного характера.

В перечне учебных умений можно выделить учебные исследовательские умения (рисунок 3).

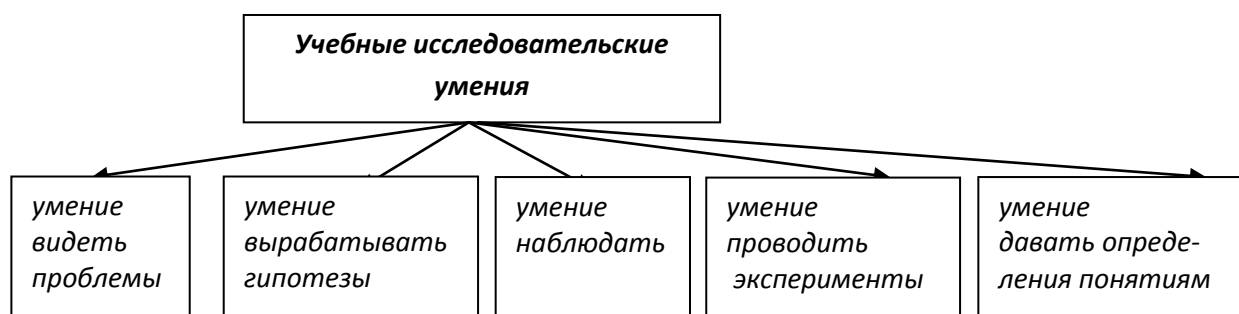


Рисунок 3 – Учебные исследовательские умения

Умения, необходимые в решении исследовательских задач: умение видеть проблемы; умение задавать вопросы; умение выдвигать гипотезы; умение давать определение понятиям; умение классифицировать; умение наблюдать; умение проводить эксперименты; умение делать выводы и умозаключения; умение структурировать материал; умение доказывать и защищать свои идеи.

Основными видами учебно-исследовательской деятельности учащихся являются:

- проблемно-реферативный: аналитическое сопоставление данных различных литературных источников с целью освещения проблемы и проектирования вариантов ее решения;

- аналитико-систематизирующий: наблюдение, фиксация, анализ, синтез, систематизация количественных и качественных показателей изучаемых процессов и явлений;

- диагностико-прогностический: изучение, отслеживание, объяснение и прогнозирование качественных и количественных изменений изучаемых систем, явлений, процессов;

- изобретательно-рационализаторский: усовершенствование имеющихся, проектирование и создание новых устройств, механизмов, приборов;

- экспериментально-исследовательский: проверка предположения о подтверждении или опровержении результата;

- проектно-поисковый: поиск, разработка и защита проекта - особая форма нового, где целевой установкой являются способы деятельности, а не накопление и анализ фактических знаний.

Исходя из специфики физики как опытной науки, выявлена взаимосвязь повышения продуктивности и гибкости мышления школьников с постановкой исследовательских заданий экспериментального характера. При этом значительная роль отводится основной школе [4].

Экспериментально-исследовательские задания – это такие задания, в которых на основе теоретического анализа ситуации возможно предсказание результатов исследования. Цель эксперимента – создание условий для развития исследовательского мышления и формирования навыков самостоятельной экспериментальной деятельности. Эксперимент позволяет поднять учащихся на более высокий уровень развития познавательного интереса, так как он связывает теорию с практикой, показывает применение теоретических знаний и необходимость их экспериментального подтверждения.

Формы организации учебных занятий, направленных на развитие у ребят самостоятельного экспериментирования, весьма разнообразны: творческий лабораторный практикум, творческие экспериментальные задания, домашние экспериментальные задания, индивидуальное учебное исследование, практикум по моделированию физического эксперимента.

Эти формы организации учебных занятий реализуются через проблемно-поисковый, экспериментально-исследовательский и исследовательские методы обучения.

Самой эффективной в плане формирования ключевых компетенций у учащихся является проектная исследовательская деятельность — деятельность по проектированию собственного исследования, предполагающая выделение целей и задач, выделение принципов отбора методик, планирование хода исследования, определение ожидаемых результатов, оценка реализуемости исследования, определение необходимых ресурсов. Является организационной рамкой исследования.

Эксперимент, в данном случае, служит толчком для создания новых технологий обучения, например, метода проблемного подхода к изучению нового материала. Это дает возможность сформулировать у учащихся активное восприятие темы и получить полное представление о деятельности исследователя на различных этапах его экспериментальной работы.

В качестве основного средства организации исследовательской работы выступает система исследовательских заданий. Исследовательские задания – это предъявляемые учащимися задания, содержащие проблему; решение ее требует проведения теоретического анализа, применения одного или нескольких методов научного исследования, с помощью которых учащиеся открывают ранее неизвестное для них знание [2].

Познавательные задачи – специально подобранные учебные задачи, которые не должны быть надуманными, а должны быть как бы выхваченными из окружающей действительности. Одним из составляющих элементов организации познавательной деятельности на уроке является постановка и решение проблемы. Проблема – сложная познавательная задача, решение которой представляет существенный практический или теоретический интерес.

Творческие задачи могут носить форму загадки, составлены на основе необычного и интересного текста, содержат вопрос или задание, ответ на которые требует понимания физического явления.

Урок-исследование. Физическое явление, изучение которого предусмотрено программой по физике, предлагается для самостоятельного наблюдения под руководством учителя.

Ход исследования можно представить в виде цепочки:

- обоснование темы;
- постановка целей и задач;
- определение объекта и предмета исследования;
- разработка гипотезы исследования;
- непосредственно исследования;
- результаты;
- оценка полученных результатов и выводы.

Из всего многообразия видов работ, развивающих самостоятельность ребят, можно выделить конструкторскую, в ней заложены широкие возможности формирования умения думать, использовать свои теоретические знания, вести исследования, работать с ручным материалом, справочной литературой.

Литература

1. Лернер, И. Я. Проблемное обучение / И.Я. Лернер. — М.: Знание, 1974 г. – 171 с.
2. Разумовский, В. Г. Развитие творческих способностей учащихся в процессе обучения физике. Пособие для учителей / В. Г. Разумовский. – М.: Просвещение, 1975 г. – 272 с.
3. Андреев, В. И. Диалектика воспитания и самовоспитания творческой личности / В. И. Андреев. – К.: Изд-во КГУ, 1988г. – 238 с.

УДК 004.7

А. А. Филиппов

ВЕБ-СЕРВИС ОТОБРАЖЕНИЯ ДОРОЖНЫХ ОБЪЕКТОВ ДЛЯ GOOGLE KART

В статье приведено описание приложения, позволяющего использовать широкие возможности Google Maps в целях повышения безопасности дорожного движения. Просмотр слоев знаков, нарушений, разметки или других объектов реализован картографическим сервисом Google Maps API. Приложение отличается интуитивно понятным, простым и доступным для использования пользовательским интерфейсом.

Стандартные достоинства создания географической информационной системы: быстрая изменяемость масштаба; преобразование картографических проекций; варьирование объектным составом карты; возможность опрашивать через карту многочисленные базы данных в режиме реального времени; изменение способа отображения объектов (цвет, тип линии и т. п.), в том числе и легкость внесения любых изменений.

В рамках создания целевой ГИС был разработан сервис фиксирования дорожных знаков, дорожнотранспортных происшествий (ДТП), разметки и других объектов на веб-картах для г. Гомеля с возможностью их просмотра на карте в браузере. Данный сервис является актуальным, так как на данный момент для г. Гомеля не существует программ, обладающих полной информацией и доступным инструментарием редактирования различных слоев, интересующих как водителей, так и ГАИ, дорожные, городские службы в целях планирования и оценки качества проводимых мероприятий.

Для запуска приложения пользователю достаточно иметь современный браузер. На данный момент добавление информации в приложение защищено паролем для защиты от неточной информации. Основные функции приложения:

- интерфейс позволяет следующие операции: ручное масштабирование карты во время навигации, смена ориентации карты, ручное вращение карты, панель быстрого доступа;
- организация поиска объектов: по названиям и универсальный – по координатам;
- при работе с картами реализовано их обновление и редактирование;
- дополнительные онлайн-сервисы включают в себя добавление фотографий на карте и динамических роі.

Инструментарий позволяет пользователям ознакомиться с аварийностью в г. Гомель на основании карточек учета ДТП, полученных в соответствующих службах ГАИ. Редактор добавления дорожных нарушений реализован различными способами внесения, редактирования и удаления объектов на карте (рисунок 1).

Рисунок 1 – Окно редактора сервиса фиксирования дорожных объектов

Просмотр слоев знаков, нарушений, разметки или других объектов реализован картографическим сервисом Google Maps API. Для реализации приложения в качестве базы данных использовалась свободная реляционная система управления базами данных MySQL компании Oracle версии 5.6, а так же скриптовый язык программирования PHP. При отображении карты и знаков в окне браузера использовались язык гипертекстовой разметки HTML, язык JavaScript и библиотека jQuery, а так же формальный язык описания внешнего вида документа CSS [1,2].

На карте реализовано несколько слоев: знаки, нарушения (рисунок 2), разметка, полезная информация и другие. Изучение слоев возможно совместно или по отдельности.

Процедура добавления знака предполагает переход на страницу сервиса для добавления нового знака с помощью редактора. Данное окно содержит выбор положения знака на карте и списки знаков по категориям. Форма окна редактора позволяет вносить расположение знаков двумя способами: по известным широте и долготе либо с помощью указателя прямо на карте.

Процедура добавления нарушений реализована заполнением соответствующих ячеек в окне редактора: дата, время, погодные условия, пострадавшие (раненые и погибшие), положение на карте ДТП. На перекрестках предусмотрено накопление информации в стандартной форме, чтобы на карте было минимальное количество обозначений.

Процедура внесения информации, например, для слоя ДТП:

- 1) располагаем маркер на карте в месте совершения ДТП;
- 2) нажатием правой кнопкой мыши визуализируем редактор работы с ДТП и при выборе пользователя “Добавить новое ДТП” появляется окно для заполнения данных;
- 3) заполняем соответствующие строки исходных данных о совершенном ДТП (при ошибочности внесенных данных, появляется окно с указанием характера ошибки и объект не будет нанесен на карту);
- 4) для добавления других ДТП, совершённых в том же месте (например, перекрестке), необходимо нажать существующий маркер и добавить информацию о новом ДТП. По окончании данной процедуры на маркере поменяется цифра (рисунок 2, б).

Удаление ДТП реализуется левой кнопкой мыши на соответствующем маркере, в котором выпадает список ДТП для удаления.

Окно слоя разметки (рисунок 2, в) позволяет отмечать наиболее важную информацию по расположению «лежачих полицейских», стоп-линий и пр. Актуальным является опция текущего состояния разметки за счет прикрепления любым пользователем фотографий или сообщений. Для дорожных служб, наносящих разметку, предусмотрен информационный указатель обратного отсчета срока службы горизонтальной дорожной разметки и соответствующая цветовая палитра окна.

При необходимости найти ближайшую автозаправочную станцию приложение покажет ближайшие заправки, отметив их на карте соответствующим образом.

Также в окне приложения “Полезная информация” можно узнать телефоны частных эвакуаторов, телефоны соответствующих служб ГАИ, правильно оформленные заявления в ГАИ в формате doc и pdf.

Приложение позволяет фотографировать дефекты дорожного полотна, разметки, знаков и прочих объектов и вносить их в базу.

Для дорожных служб реализован инструментальный, позволяющий учесть влияние различных факторов на долговечность горизонтальной дорожной разметки разработана. Данный слой представляет собой аналитико-статистическую модель, состоящую из двух приложений:

- расчет параметров надежности;
- Web-приложение в виде карты с нанесенной разметкой с целью отображения и корректировки сроков замены и интерфейсом пользователей, позволяющим прикреплять фотографии и комментарии к карте.

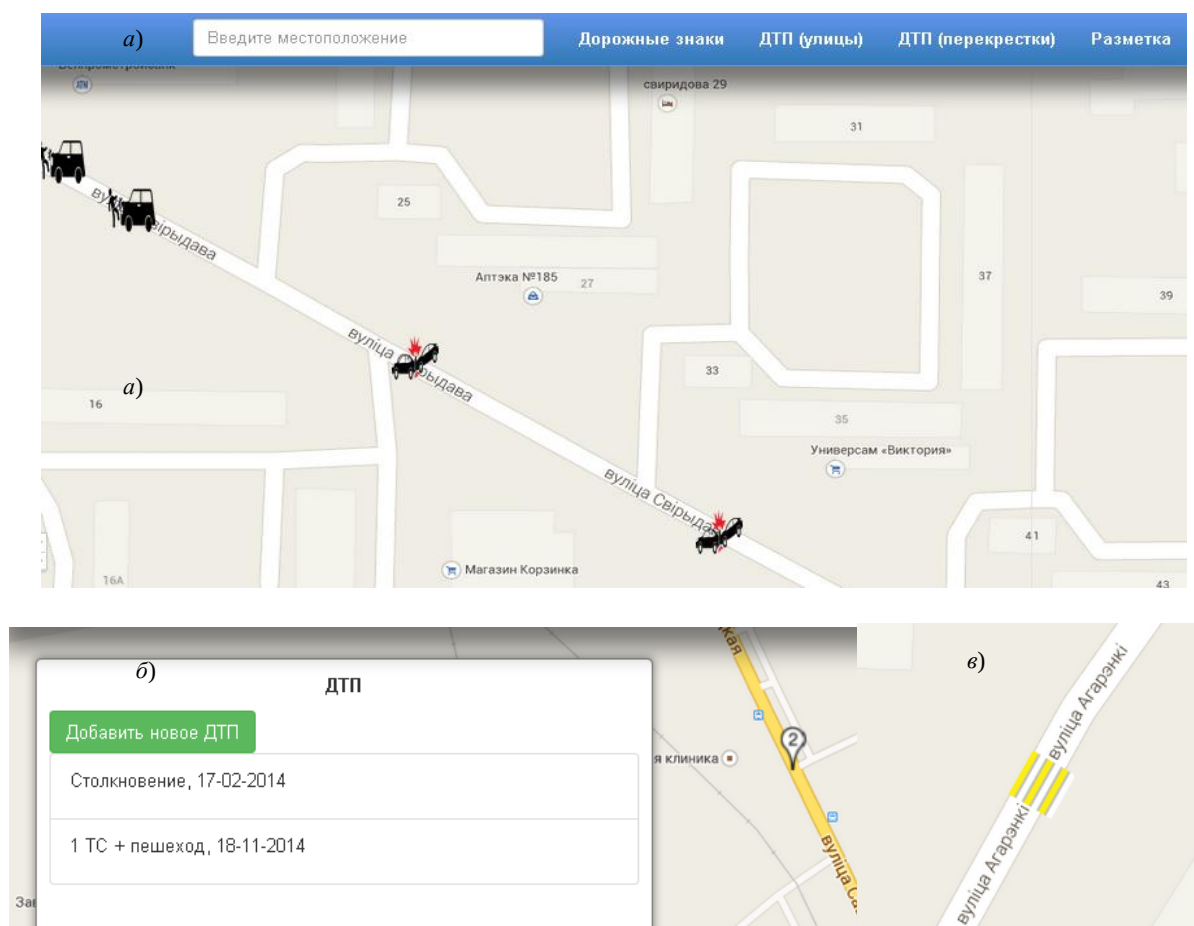


Рисунок 2 – Пример реализации редактора:
 а – дорожно-транспортных нарушений, б – информации о ДТП;
 в – горизонтальная дорожная разметка

Литература

3. Даккет, Джон. HTML и CSS. Разработка и дизайн веб-сайтов / Джон Даккет. – Москва: ЭКСМО, 2013. – 212 с.
4. Шарки, Крэйг. Изучаем jQuery / Крэйг Шарки, Эрл Каслдайн. – СПб.: Питер, 2013. – 341с.
5. Янк, Кевин. PHP и MySQL. От новичка к профессионалу / Кевин Янк. – Москва: ЭКСМО, 2013. – 144 с.

УДК 53(077)

Г. В. Чистякова

ЗАДАЧИ ПО ФИЗИКЕ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ

Статья посвящена организации и методике проведения задач. В работе рассматриваются типы задач, решение которых основывается как на знаниях физических законов, так и применения эксперимента в практической деятельности. Особое внимание уделяется разбору качественных задач, которые основываются на физических законах.

По способу выражения условия, физические задачи можно разделить на *текстовые, графические* (частный случай задачи – рисунки) и *экспериментальные*.

Условие задачи в виде *текста* (текстовый код) оказывается неудобным для различного представления задачи. Поэтому процесс восприятия задачи сопровождается перекодированием ее условия с помощью кода более высокого порядка. Первой формой перекодирования является переход от задачи в виде текста к краткой форме записи ее условия, в виде буквенных и знаковых обозначений, выполнения рисунков, схем, электрических цепей и др. В зависимости от характера и метода исследования явлений текстовые задачи по физике можно разделить на *качественные и количественные* (вычислительные и расчетные). *Качественными* называют такие задачи, при решении которых определяется только качественная зависимость между величинами. Решение качественных задач заключается в применении физических закономерностей к анализу явления, о котором говорилось в условии, т.е. объектом изучения является физическая сущность явления на уровне их объяснения. В связи с этим, решение качественных задач целесообразно на начальных этапах усвоения учебного материала.

Качественные задачи обычно используются как средство закрепления изученного материала.

Схема решения качественных задач примерно следующая: ознакомление с условием задачи, его осмысление и усвоение; анализ содержания задачи, выяснение его физического смысла, построение графика, чертежей, рисунка и т. п.; аналитические и синтетические рассуждения для расчленения сложных явлений на ряд простых и объяснение следствий, полученных путем применения физических законов к конкретному случаю в общий вывод; анализ полученного ответа с точки зрения его физического смысла, соответствия условию и реальности.

Различают простые и сложные качественные задачи. *Простые* качественные задачи, или как их иногда называют задачи-вопросы. Их решение обычно основывается на одном физическом законе и цель умозаключений здесь сравнительно проста.

Сложные качественные задачи представляют, как бы совокупность или комбинацию нескольких простых задач. Решая их, приходится строить более сложные и длинные цепи умозаключений, анализировать несколько физических умозаключений.

Качественные задачи по физике повышают интерес к предмету, развивают логическое мышление, формируют умения применять знания для объяснения явлений природы. Их можно использовать в процессе объяснения нового материала, при его закреплении и проверке знаний. Качественные задачи включают в самостоятельные и контрольные работы по физике, а также в домашние задания.

Задачи, при решении которых устанавливают количественные зависимости между физическими величинами, называют количественными. Для получения ответа на вопрос задачи (в виде формулы или числа) необходимо произвести определенные математические операции. Начальным этапом решения таких задач является качественный анализ, который затем дополняется количественным анализом с вычислением определенных числовых характеристик процессов [1].

Решение вычислительных задач способствует глубокому усвоению физических теорий, понятий, формирует действенные знания, воспитывает материалистические представления о природе и т. п.

Исходя из числа зависимостей, включенных в задачу, количественные задачи делятся на *простые и комбинированные*.

Простые задачи требуют несложного анализа и небольших вычислений. Для их решения, как правило, требуются одна-две формулы. Цель решения таких задач – помочь учащимся запомнить формулы, научить подстановке данных, конкретизировать полученные закономерности, закрепить наименования физических величин, некоторых констант и т.п. Такие задачи целесообразно решать (в небольшом количестве) после

изучения новой закономерности, а также включать в домашнее задание. По дидактическим целям эти задачи являются тренировочными.

Комбинированные задачи по физике можно использовать для углубления знаний учащихся, расширения их представления о взаимосвязях физических величин и явлений, а также для технической проверки знаний. По дидактическим целям такие задачи относятся к задачам с познавательным содержанием.

Творческие задачи по физике условно можно разделить на исследовательские (требующие ответа на вопрос «почему?») и конструкторские (требующие ответа на вопрос «как сделать?»). Творческие задачи применяются в учебном процессе для обучения применению знаний в новых условиях, для развития самостоятельного мышления и творческих способностей учащихся. Суть самостоятельного мышления состоит в умении научно обобщать – индукции; умении применять теоретические выводы для предсказания течения процессов на практике – дедукции, а также в выявлении противоречий между теоретическими обобщениями процессами, происходящими в природе – дидактика.

Главное в решении творческих задач – открыть принцип решения. В связи с этим, при обсуждении решения задач используются эвристические методы и приемы в форме указаний, прямых и косвенных подсказок.

Эвристическими называют методы и приемы, с помощью которых учащиеся самостоятельно могут открыть новые способы решения. Эвристические указания являются предварительным моментом в процессе решения задач и служат для наведения учащихся на идею решения.

При решении творческих задач по физике могут быть использованы следующие подходы: отыскание упрощенной ситуации, которая применяется как план более сложной проблемы, и преобразование более сложной проблемы в знакомую, приемы решения которой известны.

1. Введение в условие задачи вспомогательных элементов. Например, дана задача: «Металлический шарик при комнатной температуре проходит через кольцо из того же материала, но застревает, если его нагреть. Пройдет ли шарик, не нагретый через нагретое кольцо?» Если решение этой задачи затруднено для учащихся, ее можно видоизменить следующим образом. Допустим, что шарик и кольцо нагреты до одной и той же температуры: вспомогательный элемент задачи. В этом случае шарик пройдет через кольцо, поскольку у них одинаковые коэффициенты расширения. Если кольцо оставить нагретым, а шарик охладить до комнатной температуры, то очевидно, что не нагретый шарик пройдет через нагретое кольцо.

2. Специализация проблемы, т.е. выявление какой-нибудь зависимости при рассмотрении частных случаев, если учащимся неизвестно соотношение между элементами задачи. Например «Шарик скатывается без трения по наклонному желобу. От чего зависит его ускорение?» Рассмотрим несколько случаев его движения по наклонной плоскости с различными углами наклона (Рисунок 1) и приходим к выводу, что ускорение шарика изменялось от максимального значения (g) до нуля, т. е. оно зависит от угла наклона плоскости.

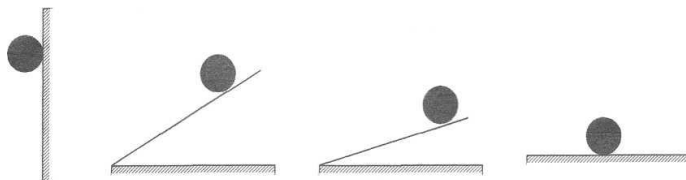


Рисунок 1 – Движение шарика под различными углами наклона

3. Выделение вспомогательной, упрощенной задачи с целью решения исходной. Этот прием называется генерализацией проблемы. Чтобы обратить внимание учащихся

на основное явление, часть условия задачи снимают и рассматривают упрощенные варианты. Затем постепенно вводят все дополнительные условия, и в итоге возвращаются к первоначальной формулировке задачи.

4. Один из приемов решения творческих задач по физике может быть основан на доказательстве «от противного».

5. Упрощение ситуации и сведение ее к известному случаю. Этот прием основан на допущении, что задача уже решена.

Решение творческих задач по физике основано на развитии самостоятельности и активности учащихся в приобретении знаний и умений. Для развития творческого мышления в процессе решения физических задач могут быть использованы следующие приемы: объяснение учащимся явлений на основе известных законов и умение предвидеть протекание физических процессов при заданных условиях; экспериментальное определение физических величин и технических характеристик приборов, установок и материалов; выдвижение учащимися предложений по усовершенствованию технических устройств и решение конструкторских задач; обсуждение вариантов решения технических задач; конструирование моделей физических явлений; проведение аналогий между явлениями различной физической природы.

Одним из видов творческих задач являются экспериментальные задачи по физике. Как известно, экспериментальными называются такие задачи, в которых эксперимент используется для получения исходных данных или теоретическое решение проверяется с помощью эксперимента.

Постановка опыта при решении задачи должна удовлетворять всем условиям школьного демонстрационного эксперимента, если речь идет о решении демонстрационной экспериментальной задачи. При этом особое внимание нужно обращать на обеспечение хорошей видимости приборов и явлений. Это тем более необходимо, что к работе с приборами часто привлекаются вызванные к столу учащиеся, которые мало заботятся об этой чисто профессиональной стороне дела.

Рассмотрим примеры демонстрационных экспериментальных задач.

1. На концах равно плечевого рычага подвешены два тела равной массы, но разного объема. Сохранится ли равновесие, если тела опустить в воду?

В беседе выясняют, что при погружении тела в воду на него действует выталкивающая сила. Ее величина пропорциональна объему тела и плотности жидкости. На меньшее по объему тело действует меньшая выталкивающая сила. Поэтому в воде перетянет тело меньшего объема. Ответ проверяют опытом.

2. Собрана установка, схема которой показана на рисунке 2. R_1 и R_2 – демонстрационные магазины сопротивлений. Определить показания вольтметра, шкала которого закрыта.

3.

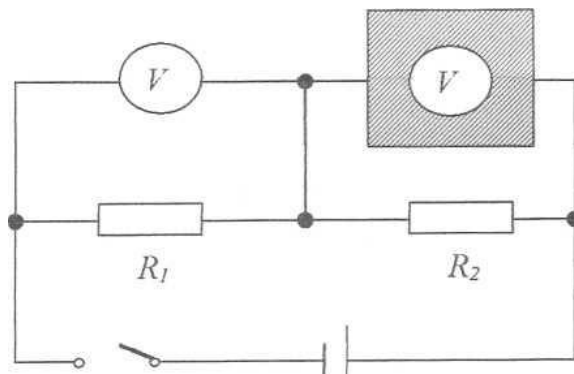


Рисунок 2

Решение – анализируем схему и устанавливаем, что сопротивление R_1 включено последовательно сопротивлению R_2 . Записываем показания вольтметра V_1 и значения сопротивлений R_1 и R_2 . При последовательном соединении напряжения пропорциональны величинам сопротивлений, поэтому можно записать, из этого выражения найдем значения U_2 .

После того, как вычислено значение U_2 , учитель открывает шкалу, и учащиеся проверяют правильность решения задачи по показаниям прибора.

Лабораторные экспериментальные задачи – это разновидность фронтального эксперимента. Их отличительной чертой является самостоятельное выполнение учащимися соответствующих опытов или наблюдений для получения необходимых в задаче данных.

Экспериментальные задачи также делятся на качественные и количественные. Для решения *качественных* задач не требуется получение численных значений и проведения математических расчетов. Решение *количественных* экспериментальных задач предполагает получение численных величин и проведение математических расчетов по их обработке.

Экспериментальные задачи могут иметь исследовательский характер. В этом случае на каждый стол выделяется оборудование. Экспериментальные задачи по физике могут быть использованы для создания проблемной ситуации при подходе к теме, при изучении нового материала и его закреплении при проверке знаний.

Графическими называют задачи, в которых объектом исследования являются графики зависимости физических величин. В одних задачах эти графики заданы в условии, в других - их надо построить. Первые графические задачи должны заключаться в «чтении» и построении несложных графиков. Например: «На рисунке 3 дан график изменения температуры воды, меди, железа, полученный при нагревании на горелках, тающих в равные промежутки времени одинаковое количество теплоты. Укажите, какой из них построен для воды, какой – для меди и какой – для железа». Далее работу с графиками нужно постепенно усложнять, предлагая учащимся находить количественные зависимости между величинами, вплоть до составления формулы.

Основные этапы решения графических задач следующие. Если график зависимости между величинами дан, то надо осмыслить его, разобрать характер зависимости на каждом участке. Пользуясь масштабом, необходимо по графику определить искомые величины. Если график зависимости не данного по условию задачи или по значениям, взятым из специальных таблиц, строят график.

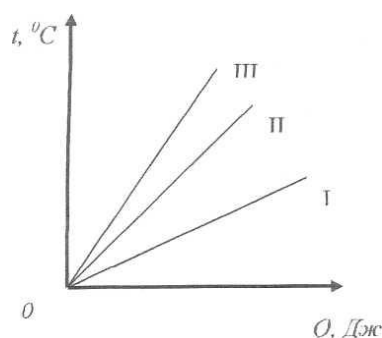


Рисунок 3– График изменения температуры воды, меди, железа при нагревании

Литература

1. Иванова, Л. А. Активизация познавательной деятельности учащихся при изучении физики / Л. А. Иванова. – М.: Просвещение, 1983. – 160 с.

ВЕРОЯТНОСТНАЯ ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ СИСТЕМ–ЧЕТЫРЁХПОЛЮСНИКОВ, ФОРМАЛИЗУЕМЫХ В ВИДЕ ОРИЕНТИРОВАННЫХ ГРАФОВ

В статье описывается программное обеспечение, автоматизирующее все этапы методики расчёта надёжности систем-четырёхполюсников, включая построение, испытание и использование вероятностных моделей сложных систем, формализуемых в виде ориентированных графов. Приводится пример расчета надёжности системы-четырёхполюсника и графическое отображение результатов.

Графовые вероятностные модели широко используются во многих сферах жизни человека: оптимизация компьютерных сетей, управление транспортными системами, задачи по извлечению информации, распознаванию речи и т.п. Несмотря на многообразие подходов к решению задач практической оптимизации с использованием аппарата теории графов, существует проблема расчёта вероятностных характеристик графовых структур, являющихся образами исследуемых систем, по вероятностным характеристикам их элементов, интерпретированных в виде n -полюсников и формализованных с использованием ориентированных графов. Время расчёта вероятностных характеристик подобных структур растёт экспоненциально с ростом числа элементов исследуемых объектов [1].

В статье предлагается один из подходов, позволяющий автоматизировать все этапы получения оценки надёжности системы, интерпретируемой в виде четырёхполюсника, включая построение, испытание и использование вероятностных моделей сложных систем, формализованных в виде ориентированных графов. На начальном этапе в редакторе строится граф, вводятся вероятностные характеристики дуг. Дуги являются образом элементов системы-четырёхполюсника, имеющих вероятностные характеристики надёжности, интерпретируемой как связность вершин, которые дуги соединяют. После этого задаются входы и выходы структуры-четырёхполюсника. Редактор обладает возможностями изменения структурного образа системы: перемещения, удаления и добавления новых вершин и ребер; вращения, перемещения и масштабирования графа в главном окне программы. Благодаря возможности масштабирования можно более точно создать и отобразить необходимый граф. Также существует возможность сохранения построенных моделей и загрузки их для дальнейшего редактирования и анализа.

Процесс разработки программного обеспечения включал несколько этапов. Начальный этап заключался в разработке и проектировании структуры приложения, установление критериев функциональной зависимости между компонентами приложения. Основной этап представлял собой непосредственное создание приложения в среде Eclipse на языке программирования Java [2]. Завершающий этап включал отладку и тестирование разработанного приложения.

При запуске программного обеспечения отображается пустая область для создания и редактирования графа. Внизу расположена панель управления, включающая кнопки, реализующие следующий функционал:

- **Matrix** – отображает матрицу смежности графа, а также все возможные варианты ребер вместе с рассчитанными вероятностями;
- **Save** – сохраняет созданный граф в файл формата .grh;
- **Load** – загружает граф из ранее созданного файла;
- + – увеличивает масштаб отображаемой области для редактирования графа;
- – – уменьшает масштаб отображаемой области для редактирования графа;

- **Transforming** – режим, в котором возможно внешнее изменение графа: перемещение, вращение, смещение, а также изменения описания для вершин и ребер;
- **Picking** – режим, который позволяет перемещать одну или несколько вершин графа;
- **Editing** – режим, в котором происходит создание и редактирование графа: добавление вершин и ребер, задание вершин как входов и выходов, а также удаление вершин или ребер;
- **Help** – окно, в котором отображается вся информация по управлению в различных режимах редактора.

Для удобства восприятия графа приняты следующие условные отображения вершин:

- **красный цвет** – обычная вершина;
- **зелёный цвет** – вход графа;
- **синий цвет** – выход графа.

В приложении присутствует необходимый функционал для создания и редактирования графа:

- добавление новых вершин и ребер;
- установление значения вероятности ребра (образа элемента исследуемого объекта);
- выбор вершин как входов/выходов, а также как простых вершин;
- перемещение графа по области редактора;
- вращение графа;
- смещение графа;
- изменения описания ребер и вершин;
- масштабирование графа.

На рисунке 1 изображен редактор в режиме перемещения вершины.

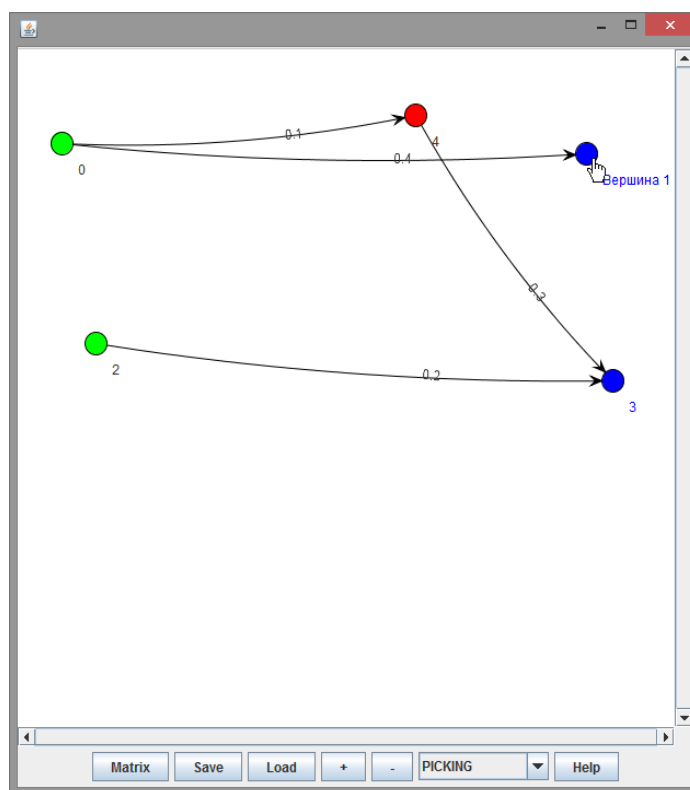


Рисунок 1 – Перемещение вершины в режиме редактирования

Для программного продукта был разработан формат хранения данных .grh, который позволяет хранить все характеристики и состояния графа, а также их расположение в области редактирования.

Автоматический расчет вероятностных характеристик графа достигается путем последовательного выполнения следующих шагов:

- формирования матрицы смежности графа;
- циклического транзитивного перемножения всех возможных вариантов матриц (данный шаг достигается путем перебора всех значащих единиц матрицы, кроме главной диагонали);
- расчет вероятности полученного варианта;
- формирование схематичного отображения полученного варианта;
- суммирование вероятностей для одинаковых вариантов;
- итоговый вывод уникальных вариантов с графическим представлением вариантов реализаций случайного графа.

Для демонстрации подхода рассмотрим следующий направленный граф-четырёхполюсник, являющийся образом исследуемой системы с четырьмя терминальными вершинами (рисунок 2).

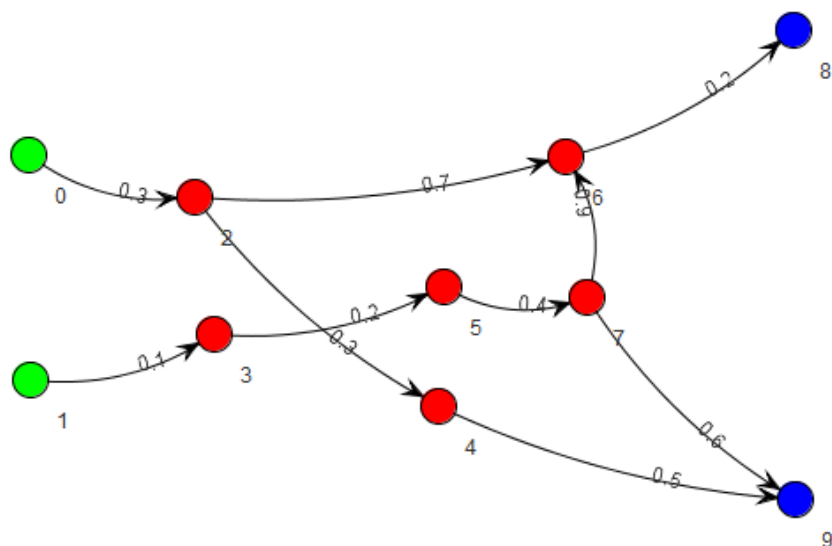


Рисунок 2 – Направленный граф системы-четырёхполюсника

В результате работы алгоритма, включающего создание матрицы смежности и циклическое транзитивное перемножение всех возможных реализаций графа с расчетом их вероятностных характеристик, создается коллекция классов, которая характеризует собой один из возможных вариантов. Класс реализации содержит графический примитив и вероятностную характеристику варианта. Для данного примера существует 1024 всех возможных вариантов перебора реализаций случайного графа. Далее, для того чтобы унифицировать полученные варианты происходит суммирование вероятностей одинаковых вариантов и удаление дубликатов из коллекции. В итоге в левой части окна отображается матрица, которая характеризует граф. В правой области окна происходит графическое отображение оставшихся 16 уникальных вариантов и их вероятностей (рисунок 3).

Поскольку рассматривается система, элементы которой характеризуются вероятностными значениями надёжности, то она может находиться в одном из 16 состояний, характеризующих уровни её надёжности (связности). В графе им соответствуют

множество компонент связности. В правой части экрана отражаются графические примитивы состояний и их вероятность для заданных параметров моделирования.

Первый вариант, характеризует состояние S_1 системы-четырёхполюсника, у которой отсутствуют связи между терминальными вершинами. В этом смысле он описывает самый ненадёжный вариант организации системы-четырёхполюсника. Состояние S_2 определяет состояние системы, у которой есть направленная связь между терминальными вершинами 3 и 4, а все остальные связи отсутствуют. Этот вариант организации системы является более надёжным, чем первый. Аналогично описываются все состояния, соответствующие различным вариантам функционирования системы.

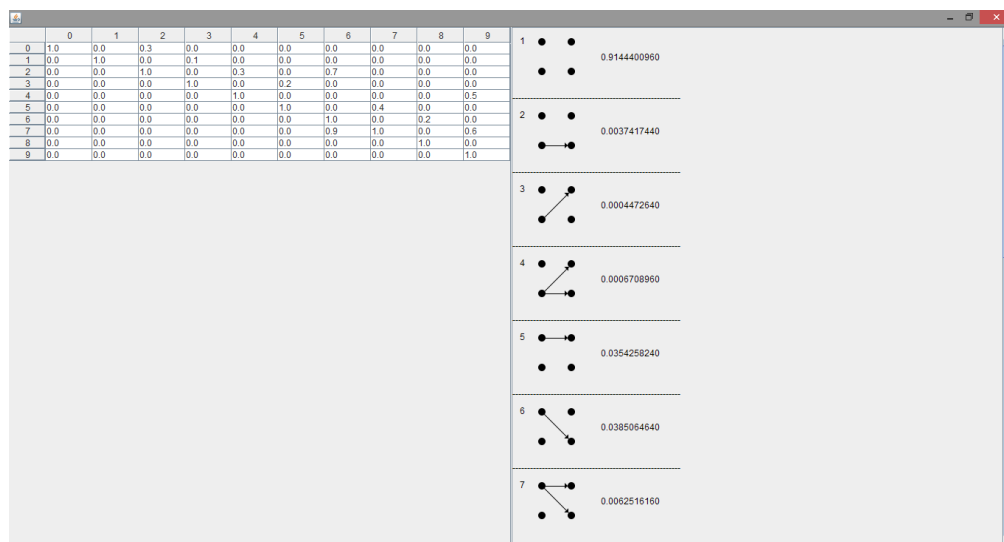


Рисунок 3 – Графическое отображение вероятностных характеристик надёжности системы-четырёхполюсника

Разработанное программное обеспечение, имеющее целью оценку надёжности системы, позволяет интерпретировать её в виде четырёхполюсника, представить в виде графа с двумя входами и двумя выходами и рассчитать результирующие вероятности состояний надёжности системы по вероятностным значениям надёжности составляющих её элементов. Предложенная методика расширяет свойство прогностичности моделей структурно-сложных систем, формализуемых в виде ненаправленных графов с одним входом и одним выходом при оценке их надёжности и позволяет решать следующие задачи: оценки вероятностных характеристик надёжности систем-четырёхполюсников на основе вероятностных состояний их элементов; получения, обоснования и оптимизации различных проектных, эксплуатационных и управленческих решений на основе результатов расчёта.

Литература

1. Сукач Е. И. Методика оценки вероятностных характеристик надёжности систем- четырёхполюсников / Е. И. Сукач // Доклады БГУИР. – 2012. – № 7 (69). – С. 71–77.
2. Казарин, С. Среда разработки Java-приложений Eclipse / С. Казарин, А. Клишин. – СПб, 2008. – 777 с.

РАЗРАБОТКА КРОСС-БРАУЗЕРНОГО АДАПТИВНОГО ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА IT-УСЛУГ

В статье излагаются результаты исследования новых технологий в области веб-разработки, таких как популярный flat-дизайн, адаптивная верстка и главный тренд 2015 года – landing page. Демонстрируется применение этих технологий для разработки современного и удобного интернет-магазина, который позволит пользователям со всего мира покупать IT-услуги онлайн.

Создание интернет-магазина становится все более популярной услугой. По последним данным интернет-аудитория стремительно растет, а продажи через интернет в крупных городах достигают 25 %, при этом специалисты подчеркивают тенденцию к росту продаж именно через Интернет.

Для наиболее эффективной работы интернет-магазин должен иметь привлекательный дизайн, удобную и понятную навигацию, а также возможность оплатить товар удобным для покупателя способом.

Доля мобильного трафика в мире растет стремительными темпами. С каждым месяцем все больше пользователей просматривают сайты через мобильные устройства. Адаптивная верстка обеспечивает корректное отображение сайта на различных устройствах, подключённых к интернету и динамически подстраивающихся под заданные размеры окна браузера.

Также для более эффективного привлечения клиентов разработчики все чаще выполняют структуру сайтов в виде так называемого «Landing page». Целевая страница (англ. «landing page») — это веб-страница, построенная определенным образом, основной задачей которой является сбор контактных данных целевой аудитории. Используется для усиления эффективности рекламы, увеличения аудитории.

Целевая страница (рисунок 1) обычно содержит информацию о товаре или услуге. Переход на целевые страницы часто осуществляется из социальных медиа, email-рассылок и рекламных компаний в поисковых системах. Главной задачей таких страниц является конвертация посетителя в покупателя или клиента компании, побуждение к целевому действию, в данном случае целевое действие – заказ услуги или звонок в компанию.

В связи с перечисленными выше плюсами была избрана и разработана структура страницы в форме landing page (рисунок 1). Каждый из блоков подталкивает пользователя к тому, чтобы заказать предлагаемый товар или, по крайней мере, связаться с продавцом для уточнения деталей, что позволяет создать обширную базу потенциальных клиентов.

Проблема оплаты IT-услуг компании клиентами из разных стран может быть довольно существенной, т.к. пересылка документов о проделанной работе почтой занимает длительное время, а иногда письма даже могут быть утеряны. Интернет-магазин IT услуг позволит компании легко работать с клиентами по всему миру благодаря очень простой процедуре заказа и оплаты услуги.

Был разработан кросс-браузерный адаптивный интернет-магазин IT услуг, который позволяет пользователям со всего мира и с любого мобильного устройства или персонального компьютера буквально в несколько кликов заказать интересующую IT услугу. Сайт организован в виде расширенного лэндинг-пэйдж с каталогом товаров, привязкой различных систем оплаты и SEO оптимизацией.

При помощи программ Adobe Photoshop CC 2014 и Adobe Illustrator CC 2014 был разработан логотип и дизайн для интернет-магазина в популярном сейчас стиле «Flat».

СТРУКТУРА САЙТА

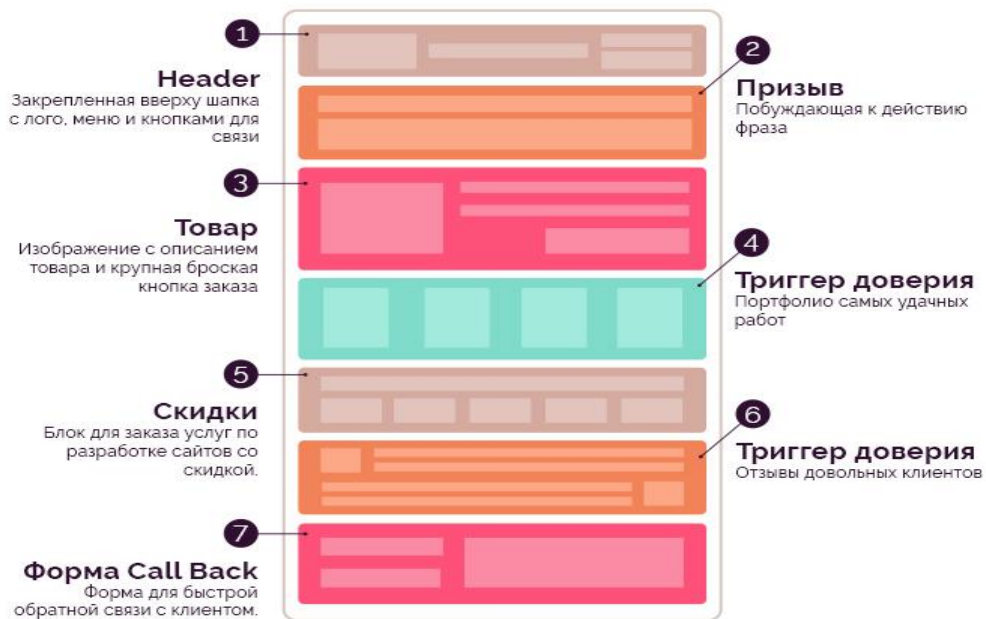


Рисунок 1 – Структура целевой страницы

Сайт с адаптивным дизайном не теряет в функционале и удобстве пользования (юзабилити) для посетителей. Адаптивная верстка – это верстка, при которой сайт отлично отображается на различных устройствах: компьютерах, планшетах, смартфонах.

Адаптивную верстку на примере разработанного интернет-магазина можно увидеть на рисунке 2: один и тот же сайт выглядит интуитивно понятно на любых устройствах.

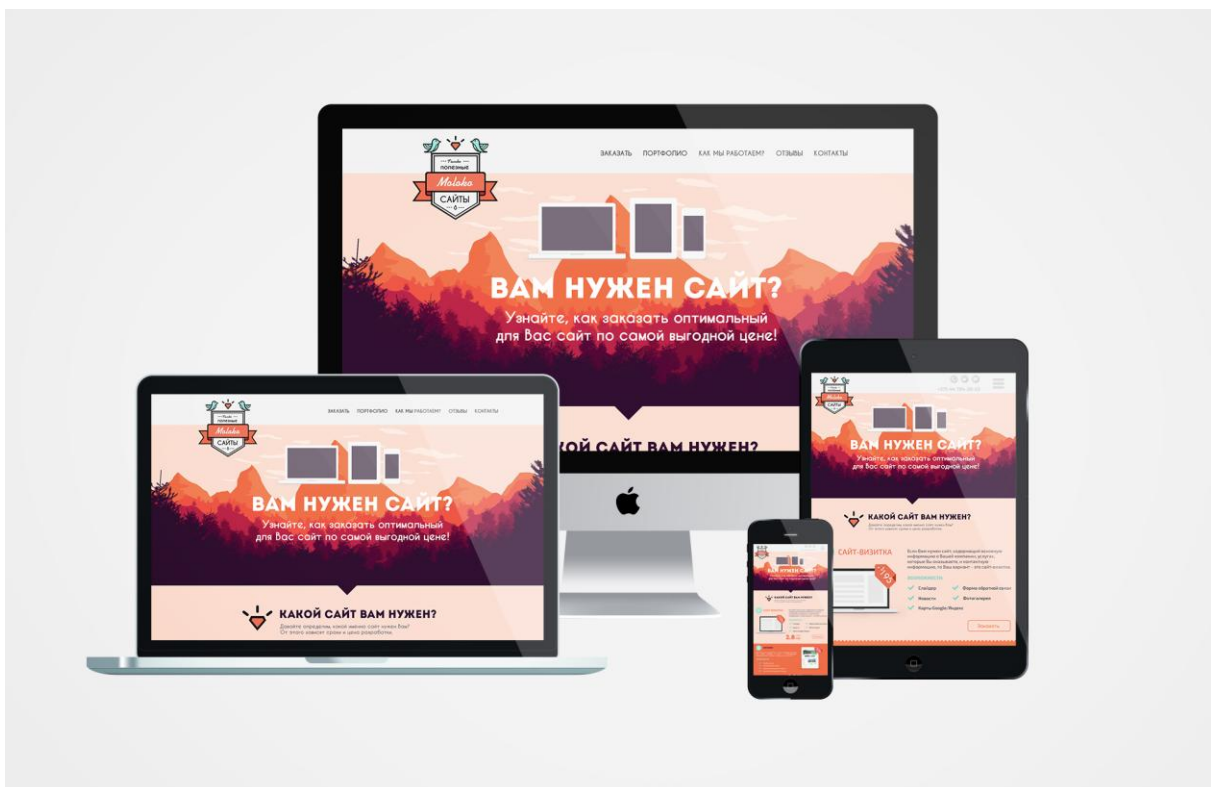


Рисунок 2 – Адаптивная верстка

Сайт с адаптивным дизайном не теряет в функционале и удобстве пользования (юзабилити) для посетителей. Именно посетители – тот ценный ресурс, ради которого делается сайт, будь то магазин, блог или корпоративный сайт. Важно не только привлечь потенциальных клиентов, но и довести их до цели (покупка, регистрация). Адаптивный дизайн решает эту задачу.

Для чего нужна адаптивная верстка? Доля мобильного трафика, как в мире, так и в Беларуси, растет стремительными темпами (рисунок 3). С каждым месяцем все больше пользователей просматривают сайты через мобильные устройства.

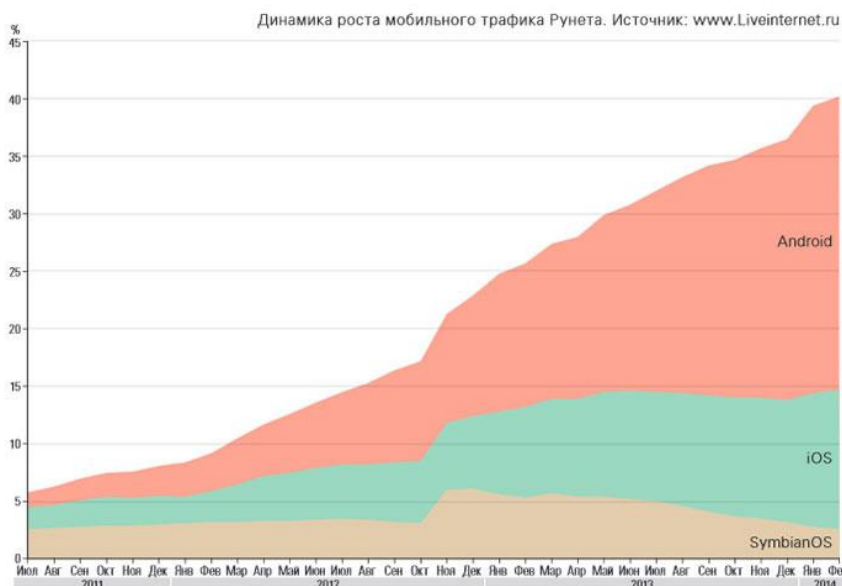


Рисунок 3 – Динамика роста мобильного трафика

В адаптивной верстке применяются современные технологии, благодаря которым все элементы делаются плавающими (рисунок 4). Т. е. они могут менять свой размер и расположение на странице сайта в зависимости от размера экрана и устройства, с которого их просматривают.

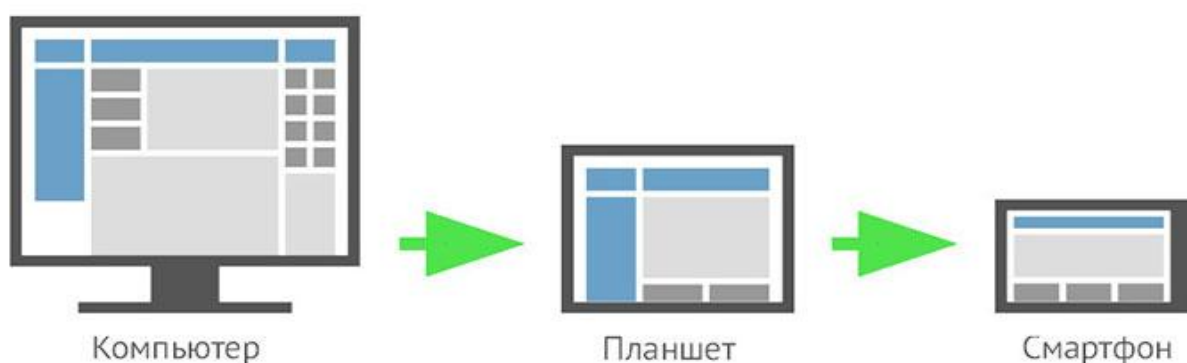


Рисунок 4 – Плавающие элементы в адаптивной верстке

Вторым важным моментом является увеличение элементов управления. Ссылки и кнопки становятся крупнее, чтобы по ним легко можно было нажать пальцем. На обычных сайтах можно долго пытаться попасть по ссылке, здесь это исключено.

Стоит отметить отсутствие горизонтальной прокрутки. Для продолжения чтения контента достаточно только листать вниз. Сбиться невозможно.

Использование данной технологии позволило оформить сайт, который выгодно отличается следующими особенностями:

- минимальный дизайн;
- отсутствие больших фоновых изображений;
- не используется Flash (технология Flash не совместима с мобильными устройствами);
- количество визуальных элементов минимально, акцент только на главном;
- меню имеет небольшую вложенность.

Анализируя динамику роста мобильных устройств в интернет-трафике напрашивается вывод, что через 1–2 года более 90% активных пользователей интернета будут использовать мобильные устройства. Кто-то как второй гаджет для выхода в интернет, помимо ноутбука и компьютера, треть – как основной. Оставлять без внимания такую огромную, и, что главное, еще пустую нишу – огромное упущение.

Для того, чтобы верстка страницы подстраивалась под размеры экрана используемого устройства, было применено два основных принципа:

- использование относительных единиц измерения, рассчитывающихся в процентах от размеров области просмотра браузера (эти единицы измерения появились в третьей версии спецификации CSS);
- использование плавающих элементов, т.е. размеры различных элементов страницы меняются в зависимости от ориентации экрана, используемого устройства.

В ходе работы над проектом была осуществлена интеграция верстки с последней версией CMS Joomla, были использованы и доработаны необходимые для работы компоненты, такие как слайдер, новостной компонент, форма обратной связи, портфолио, каталог товаров, отзывы и т.д. Кроме того, была добавлена корзина товаров, возможность регистрации пользователей и привязка к системе оплаты Webpay. Было осуществлено наполнение сайта информацией и загрузка на хостинг.

Также было разработано семантическое ядро сайта и была произведена регистрация сайта в поисковых системах.

Литература

- 1 Билл Кеннеди, Чак Муссиано HTML и XHTML. Подробное руководство / Билл Кеннеди, Чак Муссиано; Символ-Плюс, 2008. – 212 с.
- 2 Эрик А. Мейер CSS. Каскадные таблицы стилей. Подробное руководство / Эрик А. Мейер; Символ-Плюс, 2008. – 258 с.
- 3 Рамел Д. Самоучитель Joomla! / Рамел Д.; СПб. : БХВ-Петербург, 2008. – 448 с.

УДК 373.5.016

П. В. Шутова

ДИСТАНЦИОННОЕ МОДУЛЬНОЕ ОБУЧЕНИЕ – ОДНО ИЗ СРЕДСТВ ИНКЛЮЗИВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Рассмотрены проблемы, средства и способы организации образования детей с ограниченными возможностями здоровья. Учеными учтены потребности и специальные условия, необходимые ученику и учителям для достижения успеха. Установлено, что внедрение дистанционной формы их обучения с использованием современных информационно-коммуникационных технологий является эффективным средством организации образования детей, которые нуждаются в обучении на дому.

Выявлены особенности использования модулей в процессе изучения физики. Автором разработано электронное методическое пособие для учебного модуля на тему «Электростатика».

Наряду с вопросами занятости людей с ограниченными возможностями, огромное внимание следует уделять и их образованию, которое влияет на возможность трудоустройства и полноценную интеграцию в общественную жизнь. Право на образование является одним из основных и неотъемлемых конституционных прав всех граждан Республики Беларусь.

Одной из важных проблем образования является его доступность для ряда социальных групп, имеющих невыгодные стартовые условия. Среди них особое место занимают дети-инвалиды. Образование детей с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) – одно из основных и обязательных условий их социализации, полноценного участия в жизни общества.

Развитие в нашей стране процесса инклюзии – включения детей с ограниченными возможностями психического или физического здоровья в образовательные учреждения вместе с их обычными сверстниками – является, с одной стороны, отражением общемировых тенденций развития образования и общества, с другой, представляет собой реализацию прав детей на образование.

Важнейшим барьером на пути к независимой жизни инвалидов является неготовность системы образования разрабатывать и реализовывать индивидуальные образовательные программы в рамках инклюзивной модели. По данным Министерства образования, только единичные учреждения образования оснащены специализированным программно-аппаратным оборудованием. В 60 % учреждений состояние стандартного программного обеспечения не позволяет использовать современные информационно-компьютерные технологии, только 47 % учреждений специального образования подключены к сети Интернет.

Обучение многих инвалидов затруднено в связи с отсутствием специально подготовленной для них «безбарьерной среды» в учебных заведениях, недостаточно развитой инфраструктурой, физической недоступностью учебных учреждений. Многие учебные учреждения все еще не оборудованы для передвижения и обучения инвалидов. Одна из наиболее острых проблем вызвана сложностью передвижения инвалидов с места жительства на место учебы.

Для развития инклюзивной практики образования нужны системные институциональные изменения, но самые сложные из них – это изменения в профессиональном мышлении преподавателей и сознании родителей. Внедрение инклюзивного образования сталкивается не только с трудностями организации «безбарьерной среды», но и с препятствиями социального характера, заключающимися в распространенных установках, стереотипах и предрассудках, в том числе, в готовности или отказе родителей, имеющих детей-инвалидов и родителей здоровых детей принять новые принципы образования. Эффективная реализация включения особого ребенка в среду общеобразовательного учреждения зависит от отношения родителей обеих категорий к данной форме обучения [1].

Инклюзия – это попытка придать уверенность в своих силах учащимся с ограниченными возможностями здоровья, тем самым мотивируя их пойти учиться в школу вместе с другими детьми: друзьями и соседями. Дети с особыми образовательными потребностями нуждаются не только в особом отношении и поддержке, но также в развитии своих способностей и достижении успехов в школе. Инклюзия означает раскрытие каждого ученика посредством использования образовательной программы, которая достаточно сложна, но соответствует его способностям. При разработке таких программ

следует учитывать потребности, специальные условия и поддержку, необходимые учащимся и учителям для достижения успеха[2].

Поскольку у людей с ограниченными возможностями расширяются другие каналы восприятия мира, обостряются другие чувства, необходимо предоставить им возможность общаться на уровне современного общества, задействовать их интеллектуальный потенциал, чтобы способствовать участию инвалидов в нашей жизни. Эффективным средством организации образования детей с ОВЗ, которые по состоянию здоровья не могут посещать образовательные учреждения и нуждаются в обучении на дому, является развитие *дистанционной формы их обучения с использованием современных информационно-коммуникационных технологий*.

Дистанционное обучение – комплекс образовательных услуг, предоставляемых детям-инвалидам с помощью специализированной информационно-образовательной среды, базирующейся на средствах обмена учебной информацией на расстоянии (спутниковое телевидение, радио, компьютерная связь и др.). Для осуществления дистанционного обучения необходимо мультимедийное оборудование (компьютер, принтер, сканер, веб-камера и др.), с использованием которого поддерживается связь учащегося с центром дистанционного обучения. В ходе учебного процесса проходит как общение преподавателя с ребенком в режиме онлайн, так и выполнение учащимся заданий, присланных ему в электронном виде, с последующей отправкой результатов в центр дистанционного обучения. Дистанционное обучение детей с ОВЗ рекомендуется осуществлять индивидуально.

Дистанционные учебные программы в последнее время широко распространены в современном образовательном пространстве. Дистанционно проводятся предметные курсы и олимпиады, конференции по обмену опытом, мастер-классы и др. В настоящее время дистанционное образование становится реальной возможностью учиться в индивидуальном режиме независимо от места и времени; получать образование по индивидуальному плану в соответствии с принципами открытого образования, и призвано реализовать права человека на непрерывное образование и получение информации. Больше всех в этом нуждаются дети с ограниченными возможностями здоровья [3].

Установлено, что обучение с использованием дистанционных образовательных технологий значительно расширяет возможности получения образования детьми-инвалидами некоторых категорий (например, с проблемами опорно-двигательного аппарата), позволяет во многих случаях обеспечить освоение обучающимися основной общеобразовательной программы в полном объеме.

С целью оказания помощи учащемуся с ОВЗ, для которых регулярное посещение школьных занятий затруднено, выполнять учебные действия, усваивать учебный материал, вырабатывать умения и навыки в рамках общеобразовательной программы по физике, нами разработано электронно-методическое пособие для модуля в рамках раздела «Электростатика».

В модуль включены следующие темы:

1. Электрический заряд и элементарные частицы. Электризация тел. Закон сохранения электрического заряда;
2. Взаимодействие точечных зарядов. Закон Кулона;
3. Теория близкодействия и дальнего действия. Электрическое поле»;
4. Напряженность электрического поля. Линии напряженности.

В электронном пособии для означенного модуля содержатся развёрнутый план-конспект учебного материала, условия задач, вопросы для самоподготовки, мультимедиа приложения, тестовые задания, программа для компьютерного тестирования MyTest. Все перечисленные компоненты связаны посредством опции гиперссылок, что позволяет оперативно использовать материалы, расположенные в различных файлах модуля.

Учитывая, что наглядные средства нужны как *чувственная опора мысли* обучающегося, в данном электронном методическом пособии при изучении учебного материала посредством гиперссылок предоставляется возможность обращения к демонстрационным и наглядным материалам, использование которых помогает учащимся визуально воспринимать изучаемое явление. Наличие видео- и аудио-записей тематических опытов и экспериментов позволяют учащимся с ОВЗ не присутствуя на занятиях в школе просмотреть учебный эксперимент и усвоить его сущность.

Для оказания помощи учащемуся при решении им задач использованы графики, анимации и иллюстрации, способствующие пониманию условия задач, а также методические указания, рекомендации, наводящие вопросы, которые нацелены на поиск правильного решения.

Для контроля знаний учащихся предлагается тест, состоящий из 15 вопросов, предназначенный для компьютерного тестирования с использованием программы MyTest. При тестировании используется обучающий режим, в котором учащийся может самостоятельно выявить пробелы в своих знаниях по данному модулю. По результатам тестирования проводится коррекция знаний, предоставляется перечень дополнительной информации по вопросам, которые вызвали у учащихся затруднение.

Данная технология может быть использована и при обучении школьников, временно не посещающих учебное заведение по медицинским показаниям.

При использовании такой технологии реализуются следующие направления организации дистанционного обучения:

- свободный темп работы, не ограниченный временными рамками;
- удобное для учащегося место занятий, домашняя обстановка;
- модульность обучения, при котором в каждый отдельном учебном блоке сформировано целостное представление об определённой области знаний;
- личностно ориентированный подход в обучении.

Литература

1. Загуменнов, Ю. Л. Развитие инклюзивного образования: сущность, проблемы, перспективы / Ю. Л. Загуменнов // Адукацыя і выхаванне. – 2009. – №. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://disright.org/sites/default/files/inclusive_education.pdf.
2. Зайцев, Д. В. Интегрированное образование детей с ограниченными возможностями / Д.В. Зайцев // Социологические исследования. – 2004. – № 7.
3. Ответы Т. П. Хлоповой на вопросы специалистов УО Краснодарского края по инклюзивному образованию. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.mou13school.narod.ru/inklyuziv_obr.html.

ОБ АВТОРАХ

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

Алиева И. А., Концевич О. В. Установление зависимости гигроскопической влажности от гранулометрического состава дисперсных грунтов. Геолого-географический факультет, 3 курс. Научный руководитель Трацевская Е. Ю., зав. кафедрой геологии и разведки полезных ископаемых, к. г.-м. н., тел. 57–34–25.

Балукова А.Г. Влияние экологических условий города Гомеля на изменения в растительных организмах. Геолого-географический факультет, 5 курс. Научный руководитель Осипенко Г. Л., ассистент кафедры экологии, тел. 57–35–86.

Гаврилова Е. В. Анализ зараженность лошадей конного завода № 59 г. Гомеля кишечными гельминтами, Биологический факультет, 4 курс. Научный руководитель Кураченко И. В., старший преподаватель кафедры зоологии, физиологии и генетики, тел. 60–75–61.

Гладченко М. В. Сельскохозяйственное загрязнение почв Гомельской области. Геолого-географический факультет, 4 курс. Научный руководитель Флёрко Т. Г., старший преподаватель кафедры географии, тел. 57–34–04.

Гончарова М. Е., Гончарова Н. Е. Изучение индивидуальных особенностей кратковременной зрительной и слуховой памяти студентов. Биологический факультет, 4 курс. Научный руководитель Арастович Т. В., канд. с.-х. наук, доцент кафедры зоологии, физиологии и генетики, тел. 60–75–61.

Громыко Д.А. Анализ изменения плотности закачиваемых и попутно добываемых вод межсолевой залежи Осташковичского месторождения с целью нахождения скорости и направления движения водного потока. Геолого-географический факультет, 4 курс. Научный руководитель Трацевская Е.Ю., зав. кафедрой геологии и разведки полезных ископаемых, к. г.-м. н., тел. 57–34–25.

Гуценкова Н. О. Эффективность использования химического эксперимента в средней школе. Биологический факультет, 5 курс. Научный руководитель Пантелеева С. М., доцент, кандидат химических наук, тел. 60–14–03.

Зимелихина А. О. Флора гипераллергенных летнецветущих растений г. Гомеля. Биологический факультет, 5 курс. Научный руководитель Жадько С. В., ассистент кафедры ботаники и физиологии растений, тел. 57–89–05.

Ковалевич Т. В. Оценка уровня трансформации и современного состояния ландшафтов юго-востока Беларуси: типологический и региональный аспект. Геолого-географический факультет, 5 курс. Научный руководитель Соколов А. С., ассистент кафедры экологии, тел. 57–35–86.

Козлов И. Г. Содержание кортикостерона и тестостерона в сыворотке крови крыс-самцов, подвергшихся комбинированному действию радиации и стресса. Геолого-географический факультет, магистрант. Научный руководитель Тимофеева Т. А., доцент кафедры экологии, к. б. н., тел. 57–35–86.

Козлова Я. В. Определение гидрогеодинамических параметров по данным опытной кустовой откачки методом моделирования. Геолого-географический факультет, 4 курс. Научный руководитель Акулевич А. Ф., ст. преподаватель кафедры геологии и разведки полезных ископаемых, тел. 57–34–25.

Кравченко А. Ю. Природная и антропогенная эволюция ландшафтов Беларуси. Геолого-географический факультет, 2 курс. Научный руководитель Андрушко С. В., ассистент кафедры географии, тел. 57–34–04.

Лапицкая Н. А. Технология гидравлического разрыва пласта в скважине Речицкая-294 с целью повышения его нефтеотдачи. Геолого-географический факультет, 4 курс. Научный руководитель Абрамович А. А., ст. преподаватель кафедры геологии и разведки полезных ископаемых, тел. 57–34–25.

Лаптева Е. А. Анализ и картографирование пространственной неоднородности размещения населения Беларуси. Геолого-географический факультет, 3 курс. Научный руководитель Соколов А. С., ассистент кафедры экологии, тел. 57–35–86.

Левченко В. Д. Текущее состояние разработки межсоловых залежей Южно-Осташковичского месторождения нефти, эффективность реализуемой системы разработки и мероприятия по ее улучшению. Геолого-географический факультет, 4 курс. Научный руководитель Шишкова И. И., ассистент кафедры геологии и разведки полезных ископаемых, тел. 57–34–25.

Луцкович О. В. Сравнительная характеристика вещественного состава фации руслового аллювия средних и малых рек Гомельской области. Геолого-географический факультет, 3 курс. Научный руководитель Шишкова И. И., ассистент кафедры геологии и разведки полезных ископаемых, тел. 57–34–25.

Макаренко Е. В. Материал для эндопротеза коленного сустава. Биологический факультет, 5 курс. Научный руководитель Цветкова Е.А., доцент кафедры зоологии, физиологии и генетики, канд. техн. наук тел. 60–75–61.

Наварич Е. С. Зимняя пяденица (*Operophtera brumata* L.) в насаждениях ГИКУ «Гомельский дворцово-парковый ансамбль» и методы ограничения ее численности. Биологический факультет, выпускница. Научный руководитель Падутов А. Е., канд. биол. наук, доцент кафедры лесохозяйственных дисциплин, тел. 60–11–15.

Николаенко В. Н. Мелиорированные земли Гомельской области: состояние и рациональное использование. Геолого-географический факультет, 4 курс. Научный руководитель Михалкина Е. Н., ассистент кафедры географии, тел. 57–34–04.

Олешкевич А. С., Азявчикова Т. В. Видовое разнообразие отряда Полужесткокрылые (Hemiptera) на территории Брестской области. Биологический факультет, 4 курс. Научный руководитель Азявчикова Т. В., старший преподаватель кафедры зоологии, физиологии и генетики, тел. 60–75–61.

Орлова О. Д. Проницаемость песков различного генезиса. Геолого-географический факультет, 3 курс. Научный руководитель Акулевич А. Ф., ст. преподаватель кафедры геологии и разведки полезных ископаемых, тел. 57–34–25.

Падутов А. В. Генетические аспекты дифференциации деревьев в молодых культурах сосны обыкновенной. Биологический факультет, выпускник. Научный руководитель Лазарева М. С., канд. с.-х. наук, доцент кафедры лесохозяйственных дисциплин, тел. 57–11–15.

Рассафонова Е. И. Флора г. Ветка. Биологический факультет, 5 курс. Научный руководитель Жадко С. В., ассистент кафедры ботаники и физиологии растений, тел. 57–89–05.

Савченко М. А. Анализ изменения коллекторских свойств продуктивных пластов елецко-задонской залежи II блока Вишанского месторождения с целью обоснования бурения эксплуатационных скважин. Геолого-географический факультет, 4 курс. Научный руководитель Абрамович А. А., ст. преподаватель кафедры геологии и разведки полезных ископаемых, тел. 57–34–25.

Самонов В. С. Роль особо охраняемых территорий в сохранении ландшафтного разнообразия Гомельской области. Геолого-географический факультет, 4 курс. Научный руководитель Соколов А. С., ассистент кафедры экологии, тел. 57–35–86.

Сёмчина О. А. Современное состояние лесного фонда Рогачевского района. Геолого-географический факультет, 4 курс. Научный руководитель Михалкина Е. Н., ассистент кафедры географии, тел. 57–34–04.

Филипенко О. С. Структура цианобактериальных сообществ на кострищах и прилегающей территории. Биологический факультет 5 курс. Научный руководитель Бачура Ю. М., канд. биол. наук, доцент кафедры ботаники и физиологии растений, тел. 57-89-05.

Хомич А. М. Плодородие почв Гомельской области. Геолого-географический факультет, 4 курс. Научный руководитель Флёрко Т.Г., старший преподаватель кафедры географии, тел. 57-34-04.

Цалко М. В. Эколого-эстетическая оценка ландшафтов Беларуси. Геолого-географический факультет, 2 курс. Научный руководитель Андрушко С. В., ассистент кафедры географии, тел. 57-34-04.

Шамрова Я. С. Оценка влияния донных отложений на уровень содержания тяжелых металлов в мягких тканях двустворчатых моллюсков водоемов г. Гомеля и прилегающих территорий. Биологический факультет, магистрант первого года обучения. Научный руководитель: Макаренко Т. В., доцент, кандидат биологических наук, тел. +375291816492.

Шенец А. В. Проблемы и тенденции природоохранных мероприятий на производстве ОАО «СветлогорскХимволокно». Геолого-географический факультет, 5 курс. Научный руководитель Осипенко Г. Л., ассистент кафедры экологии, тел. 57-35-86.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Аразгельдыева Б. Т. Нормативно-правовое регулирование образовательной деятельности при изучении физики в туркменской и белорусской школах. Физический факультет, 3 курс. Научный руководитель Годлевская А.Н., доцент кафедры оптики; кандидат физико-математических наук, доцент; тел. 57-79-97

Балычев С.В., Н.Б. Осипенко. Автоматизация процесса загрузки вопросов на сайт для дистанционного тестирования. Математический факультет, 5 курс. Научный руководитель Н.Б. Осипенко, доцент кафедры МПУ, тел 60-42-37.

Балычев С.В., Н.Б. Осипенко. Автоматизация процесса тестирования знаний учащихся для сдачи централизованного тестирования. Математический факультет, 5 курс. Научный руководитель Н.Б. Осипенко, доцент кафедры МПУ, тел 60-42-37.

Борисова Ю. Б. Экспериментальные задачи физических олимпиад. Физический факультет, 5 курс. Научный руководитель Желонкина Т. П., старший преподаватель кафедры общей физики,

Герман А. В., Кечко Е. П. О нулях многочленов Эрмита. Математический факультет, аспирант, магистрант. Научный руководитель Старовойтов А. П., заведующий кафедрой дифференциальных уравнений и теории функций, доктор физ.-мат. наук, профессор, тел. +375292066579.

Гетиков Д. В., Жадан М. И. Создание бизнес-логики приложения на основе использования mbeans. Математический факультет, магистрант. Научный руководитель Жадан М. И., доцент кафедры вычислительной математики и программирования, к.ф.-м.н., доцент, тел. 60-74-82.

Голуб П. А. автоматизация построения web-сервисов доступа к реляционной базе данных. Математический факультет, 5 курс. Научный руководитель В. А. Короткевич, доцент кафедры МПУ, тел 60-42-37.

Гриневич М. И., Жадан М. И. Разработка автоматизированной системы управления по расчету зарплаты в мебельной компании на базе ms access. Математический факультет, студентка. Научный руководитель Жадан М.И., доцент кафедры вычислительной математики и программирования, к.ф.-м.н., доцент, тел. 60-74-82.

Грузинова А. С. Расчет характеристик инвестиционного портфеля на основе однофакторной рыночной модели. Математический факультет, 4 курс. Научный руководитель Якубович О. В., доцент кафедры экономической кибернетики и теории вероятностей, к.ф.-м.н., доцент, тел. 57–30–51.

Гуц Д. Ю. Анализ динамики изменения цены рыночных активов с помощью технических индикаторов. Математический факультет, 4 курс. Научный руководитель Якубович О. В., доцент кафедры экономической кибернетики и теории вероятностей, к.ф.-м.н., доцент, тел. 57–30–51.

Деревянко Д. В., Е. С. Абрамов, Д. П. Ковалёв. Анализ вероятностных характеристик транспортных систем с учётом случайных параметров их функционирования. Математический факультет, 5 курс. Научный руководитель Сукач Е. И., доцент кафедры математических проблем управления, к.т.н., доцент, тел. 60–42–37.

Ермаков В. Г., Католикова А. С. Информационные технологии как средство организации самостоятельности студентов. Математический факультет, 1 курс. Научный руководитель Ермаков В. Г., доцент кафедры математического анализа, д.п.н., к.ф.-м.н., доцент, тел. 57–30–51.

Ефименко Н. П. Web-приложение для оценки устойчивости банков. Математический факультет, 3 курс. Научный руководитель Марченко Л. Н., доцент кафедры экономической кибернетики и теории вероятностей, к.т.н., доцент, тел. 57–30–51.

Жердецкий Ю. В. Сравнительный анализ надёжности вариантов организации технологических систем производства с элементами потенциальной опасности. Математический факультет, магистр. Научный руководитель Сукач Е. И., доцент кафедры математических проблем управления, к.т.н., доцент, тел. 60–42–37.

Жуков В. А. Фрактальный анализ курса белорусского рубля. Математический факультет, 3 курс. Научный руководитель Марченко Л. Н., доцент кафедры экономической кибернетики и теории вероятностей, к.т.н., доцент, тел. 57–30–51.

Зайцева Т.В. Проблемы обучения детей с особенностями психофизического развития в домашних условиях. Физический факультет, 3 курс. Научный руководитель Годлевская А. Н., доцент кафедры оптики; кандидат физико-математических наук, доцент; тел. 57-79-97

Иусова Е. Н. Организация и проведение лабораторных работ с использованием компьютерных технологий. Физический факультет, 5 курс. Научный руководитель Дегтярева О. В., ассистент кафедры оптики, тел. 57–79–97.

Казакова М. А. Реализация метода проектов по теме «Строение и свойства твердых тел и жидкостей». Физический факультет, 4 курс. Научный руководитель Шолох В. Г., доцент кафедры оптики, кандидат физико-математических наук, доцент; тел. 57–79–97.

Карпова Ю. В. Создание прикладной программы для прогнозирования финансовых показателей с помощью простейших методов экстраполяции и дисконтирования информации. Математический факультет, 5 курс. Научный руководитель Дудовская Ю. Е., доцент кафедры экономической кибернетики и теории вероятностей, к.ф.-м.н., тел. 57–30–51.

Климович А. С., Мельченко А. Г. О коинтеграционных связях курса российского рубля и цен на нефть и драгметаллы. Математический факультет, 5 курс. Научный руководитель Марченко Л. Н., доцент кафедры экономической кибернетики и теории вероятностей, к.т.н., доцент, тел. 57–30–51.

Коляскин И. И., Жадан М. И. Разработка приложений на основе Microsoft XNA Framework. Математический факультет, студент. Научный руководитель Жадан М. И., доцент кафедры вычислительной математики и программирования, к.ф.-м.н., доцент, тел. 60–74–82.

Кравцов В. А., Аниськов В. В. Об одном классе приводимых локальных формаций конечной длины. Математический факультет, 3 курс. Научный руководитель Аниськов В. В., доцент кафедры алгебры и геометрии, к. ф.-м. н., доцент, тел. 57–37–91.

Кузнецова Е. С. Численное решение двумерного стационарного уравнения Шредингера методом конечных разностей. Физический факультет, 5 курс. Научный руководитель Дей Е. А., доцент кафедры теоретической физики, к.ф.-м.н., доцент, тел. 57-98-93.

Кукобникова В. В. Решение задач стационарной гидродинамики с применением инструмента PDETool системы MatLab. Физический факультет, 5 курс. Научный руководитель Дей Е. А., доцент кафедры теоретической физики, к.ф.-м.н., доцент, тел. 57–98–93.

Кунай В. А., Мельченко А. Г. Моделирование волатильности валютного курса на основе панельных данных. Математический факультет, 5 курс. Научный руководитель Марченко Л. Н., доцент кафедры экономической кибернетики и теории вероятностей, к.т.н., доцент, тел. 57-30-51.

Лавинецкий В. С., Жадан М. И. Технологии, применяемые при разработке интернет-магазинов на связке PHP+MySQL. Математический факультет, студент. Научный руководитель Жадан М. И., доцент кафедры вычислительной математики и программирования, к.ф.-м.н., доцент, тел. 60–74–82.

Лебедев Р. А., Жадан М. И. Реализация комплексной информационной системы для аутсорсинговой компании. Математический факультет, студент. Научный руководитель Жадан М. И., доцент кафедры вычислительной математики и программирования, к.ф.-м.н., доцент, тел. 60–74–82.

Левченко Е. В. Сети с ограниченным временем пребывания в узлах положительных и отрицательных заявок. Математический факультет, магистрант. Научный руководитель Якубович О. В., доцент кафедры экономической кибернетики и теории вероятностей, к.ф.-м.н., доцент, тел. 57–30–51.

Лысенко Н. В., Н. Б. Осипенко. Использование платформы .net для разработки приложения экспорта-импорта данных. Математический факультет, 5 курс. Научный руководитель Н.Б. Осипенко, доцент кафедры МПУ, тел 60–42–37.

Малиновский В. В. Дидактические основы системы работы учителя физики по активизации познавательной деятельности учащихся. Физический факультет, 5 курс. Научный руководитель Желонкина Т. П., старший преподаватель кафедры общей физики, тел. 57–97–07.

Осипенко А. Н., Н. Б. Осипенко, В. В. Бызов. Экспресс-диагностика уровня согласованности партнеров. Математический факультет, 5 курс. Научный руководитель Осипенко Н. Б., доцент кафедры МПУ, тел 60–42–37.

Осипенко А. Н., Н. Б. Осипенко, С. С. Лебедько. Экспресс-диагностика потенциальных качеств человека при выборе профессии. Математический факультет, 5 курс. Научный руководитель Осипенко Н. Б., доцент кафедры МПУ, тел 60–42–37.

Прохоренко В. А. Распознавание дорожных знаков на фотографиях с использованием нейронных сетей. Математический факультет, 5 курс. Научный руководитель Короткевич В. А., доцент кафедры МПУ, тел 60–42–37.

Самуха Ф. Г. Программная реализация точных решений уравнения Шредингера с потенциалом Морса на языке java. Физический факультет, 5 курс. Научный руководитель Дей Е.А., доцент кафедры теоретической физики, к.ф.-м.н., доцент, тел. 57-98-93.

Смирнов А. В. Об одном применении системы полнотекстового поиска Sphinx. Математический факультет, 5 курс. Научный руководитель Маслович С. Ф., доцент кафедры МПУ, тел 60–42–37.

Старушенко Д. М. Психолого-педагогические основы организации исследовательской деятельности. Физический факультет, 5 курс. Научный руководитель Желонкина Т. П., старший преподаватель кафедры общей физики, тел. 57–97–07.

Филиппов А. А. Веб-сервис отображения дорожных объектов для Google карт. Математический факультет, 5 курс. Научный руководитель Маслович С. Ф., доцент кафедры МПУ, тел 60–42–37.

Чистякова Г. В. Задачи по физике и их классификация. Физический факультет, 5 курс. Научный руководитель Желонкина Т.П., старший преподаватель кафедры общей физики, тел. 57–97–07.

Шереметьев С. В. Вероятностная оценка надежности систем–четырёхполюсников, формализуемых в виде ориентированных графов. Математический факультет, 5 курс. Научный руководитель Сукач Е. И., доцент кафедры математических проблем управления, к.т.н., доцент, тел. 60–42–37.

Шереметьева Е.Е. Разработка кросс-браузерного адаптивного интернет-магазина IT-услуг. Математический факультет, 5 курс. Научный руководитель Сукач Е. И., доцент кафедры математических проблем управления, к.т.н., доцент, тел. 60–42–37.

Шутова П. В. Дистанционное модульное обучение – одно из средств инклюзивного образования. Физический факультет, 4 курс. Научный руководитель Шолох В. Г., доцент кафедры оптики, кандидат физико-математических наук, доцент; тел. 57–79–97.

Научное издание

ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЫХ ' 2015

Сборник научных работ

В трех частях

Часть 1

Главный редактор *О. М. Демиденко*

Подписано в печать 06.10.2015. Формат 60х84 1/8.
Бумага офсетная. Ризография. Усл. печ. л. 30,9.
Уч.-изд. л. 26,9. Тираж 30 экз. Заказ 585.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования
«Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины».

Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий № 1/87 от 18.11.2013.
Специальное разрешение (лицензия) № 02330 / 450 от 18.12.2013.
Ул. Советская, 104, 246019, г. Гомель.

