

Институт программных систем
УГП имени А. К. Айламазяна

Научные информационные технологии

Труды Молодежной конференции
«Научные информационные технологии»,
УГП имени А. К. Айламазяна,
г. Переславль-Залесский, апрель 2012



Переславль-Залесский

УДК 519.71
ББК 22.18

П78

Научоёмкие информационные технологии // Труды XVI Молодежной научно-практической конференции SIT-2012 : г. Переславль-Залесский : апрель 2011 : УГП имени А. К. Айламазяна / *Под редакцией С. М. Абрамова и С. В. Знаменского.* — Переславль-Залесский : Изд-во «Университет города Переславля», 2012. — 249 с., ил., Открытый доступ: <https://edu.botik.ru/proceedings/sit2012.pdf>.

Science-intensive information technologies // Proceedings of XVI Junior research and development conference of Ailamazyan Pereslavl university, April 2012 / *Edited by S. Abramov and S. Znamenskij.* — Pereslavl-Zalesskij: “Pereslavl University”, 2012. — 249 p.
Open access: <https://edu.botik.ru/proceedings/sit2012.pdf>.

В сборник включены статьи, представленные по направлениям: Математические основы программирования, Методы оптимизации и теория управления, Программное и аппаратное обеспечение для суперЭВМ, Искусственный интеллект, интеллектуальные системы, нейронные сети, Математическое моделирование, Информационные системы в культуре и образовании, Информационные системы в медицине, Информационные системы в экономике, Программное и аппаратное обеспечение распределенных и суперкомпьютерных систем.

Для научных работников, аспирантов и студентов, интересующихся современным состоянием фундаментальных исследований в области информатики и программирования.

*Конференция проводится при поддержке
Института программных систем
имени А.К. Айламазяна РАН*

В сборнике сохранены авторские орфография и оформление.

Институт программных систем —
© УГП имени А. К. Айламазяна, 2012

Предисловие

В апреле 2012 г. на базе научно-образовательного комплекса Института программных систем имени А. К. Айламазяна Российской академии наук и УГП имени А. К. Айламазяна прошла XV Молодежная научно-практическая конференция «Научоемки информационные технологии».

В сборник, который Вы держите в своих руках, включены лучшие из присланных на эту конференцию статей студентов, аспирантов и молодых научных сотрудников.

Сборник отражает последние достижения научной молодежи России в области информационных технологий по следующим научным направлениям:

- Математические основы программирования
- Методы оптимизации и теория управления
- Программное и аппаратное обеспечение для суперЭВМ
- Искусственный интеллект, интеллектуальные системы, нейронные сети
- Математическое моделирование
- Информационные системы в культуре и образовании
- Информационные системы в медицине
- Информационные системы в экономике
- Программное и аппаратное обеспечение распределенных и суперкомпьютерных систем

Конференция показала, что студенты, аспиранты и молодые ученые вовлечены в серьезную научную деятельность, они проводят исследования по государственным и межгосударственным программам, по проектам фундаментальных исследований Российской академии наук, в рамках грантов отечественных и зарубежных фондов и компаний, по заказу городских предприятий.

Руками студентов и выпускников собирались суперкомпьютеры семейства «СКИФ» — «СКИФ К-500», «СКИФ К-1000», «СКИФ Siberia», «СКИФ МГУ», — нашедшие самое высокое признание в России и за рубежом.

Студенты и недавние выпускники участвовали в разработке и потом изготавливали тысячи устройств для суперкомпьютерных сервисных, сенсорных и региональных компьютерных сетей.

Студенты Университета города Переславля участвовали в создании технологии Интерин, в разработке и внедрении медицинских информационных систем в крупнейших медицинских учреждениях России: Медицинском центре Банка России, Национальном центре медицины Министерства здравоохранения Республики Саха (Якутия), Центральной клинической больнице РАО «РЖД», Центральной клинической больнице Российской академии наук, Российском кардиологическом научно-производственном комплексе Росздрава («Чазовский центр»), Клинической больнице и поликлинике Управления делами Президента Российской Федерации и др.

Все статьи, вошедшие в данный сборник, прошли многократное рецензирование, жесткий отбор и обсуждение. В отборе и обсуждении участвовали рецензентов, в состав которых вошли авторы заявок, ведущие специалисты ИПС РАН и УГП, научные сотрудники, члены программного комитета и студенты. Чтобы читатель мог оценить качество заявок и отбора, тезисы публикуются в оригинальном виде и в порядке, выстроенном в результате совместной работы 72 рецензентов.

Новацией в проведении конференции явилась ученическая секция, в которой приняли участие школьники г. Переславля-Залесского с результатами самостоятельных научно-практических работ. Лучшие работы этой секции вне конкурса включены в сборник.

Процесс рецензирования и отбора был поддержан информационной системой UPIS, разработанной студентами 1–4 курсов университета под руководством профессора Знаменского Сергея Витальевича.

Сергей Абрамов,

д.ф.-м.н., чл.-корр. РАН,
ректор УГП имени А. К. Айламазяна,
директор ИПС имени А. К. Айламазяна РАН

М. В. Егорова

Эко-эффективность и определение ее частного индикатора для российских регионов

Научный руководитель: д.э.н. Е. В. Рюмина

Аннотация. В представленной статье речь идет об экономической эко-эффективности. Приводятся методы оценки эко-эффективности для стран Европы и России. Оценена возможность сопоставления результатов на основе европейских и отечественных данных.

Ключевые слова и фразы: эко-эффективность, «эко-индикатор 99», выбросы в атмосферу, валовая добавленная стоимость.

Введение

Как известно, в нашей стране произошел переход от классификатора отраслей народного хозяйства (ОКОНХ) к классификатору видов экономической деятельности (ОКВЭД) [1, 2]. Классификация по видам экономической деятельности, принятая в международной статистике, дает возможность ставить задачи сравнительного анализа для европейских и российских эколого-экономических данных, так как в таком случае данные становятся более сопоставимыми. Классификация по отраслям не имеет точного соответствия с видами экономической деятельности (ВЭД), что затрудняет сравнение функционирования экономик на мезоуровне.

К примеру, при выполнении определенных условий, станет возможным сравнение показателей эко-эффективности стран Европы и России, что позволит выявить отставание или преуспевание нашей страны по тем или иным видам экономической деятельности в эколого-экономическом аспекте. Эко-эффективность представляет собой систему индикаторов, отражающих экологическую и экономическую результативность функционирования предприятий. Она по

своей сути является принципом устойчивого развития для предприятий, но теперь часто используется и на макроуровне. Понятие эко-эффективности впервые появилось в отчете World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) «Меняющийся курс» (Changing Course) в 1992 году [3]. Ее мониторинг позволяет, например, корректировать, скажем, экономические стратегии фирм на пути к устойчивому развитию.

Статья структурирована следующим образом. В первой части дается описание методики оценки эко-эффективности, применяющейся для стран Европы, и общее определение эко-эффективности и «эко-индикатора 99». Во второй части приводится описание подобной методики для России. В третьей — оцениваются возможности сравнения европейских и отечественных данных, а также обсуждается необходимость расширения статистических рамок по эколого-экономическим вопросам.

1. Понятие эко-эффективности

Эко-эффективность достигается при производстве конкурентоспособных, удовлетворяющих потребительские потребности и повышающих уровень качества жизни товаров и услуг, при условии постепенного сокращения вредного воздействия на окружающую среду и ресурсоемкости в течение жизненного цикла товара до достижения, по крайней мере, уровня ассимиляционных возможностей Земли (World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) [4]).

Сформулировано это понятие было специально для микроуровня, но сегодня зачастую адаптируется для мезо- и макроуровня. Эко-эффективность измеряется с помощью системы индикаторов, в которых наряду с финансовыми показателями обязательно используются показатели экологической результативности [5].

В статье [6] описывается методика оценки эко-эффективности через показатель «эко-индикатор 99», применяемая для стран Европы.

«Эко-индикатор 99» главным образом сориентирован на оценку экологичности жизненного цикла товара. Метод основывается на постоянном отслеживании эмиссии загрязняющих веществ и потребляемых ресурсов в течение жизненного цикла. Воздействие на окружающую среду классифицируется по следующим видам: парниковый эффект, разрушение озонового слоя, эвтрофикация и т.п. [7].

Оценка эко-эффективности проводится как по видам экономической деятельности, так и по используемым в методе «эко-индикатор 99» видам воздействия на окружающую среду, при этом эко-эффективность отслеживается посредством следующего показателя:

$$e_i^{ic} = \frac{E_i^{ic}}{V_i}; \forall i = i; ic = 1, \dots, j, \text{ где}$$

i — вид экономической деятельности;

c — вид воздействия на окружающую среду;

E_i^{ic} — влияние на окружающую среду, рассматриваемое по видам воздействия c видов экономической деятельности класса i , в единицах экопоказателя;

V_i — объем производства в отрасли промышленности i , в евро [6].

Данный подход дает возможность проводить оценку эко-эффективности в разрезе ВЭД и в разрезе видов воздействия, что позволяет оценить вклад отдельных видов деятельности в эко-эффективность и сравнивать силу влияния различных видов воздействия на окружающую среду. Такой подход к оценке эко-эффективности примечателен тем, что показатель не только описывает вклад той или иной отрасли экономики, но также при сравнении их между собой, так или иначе, описывает модель эко-эффективности в масштабах экономики. Оценка эко-эффективности по ВЭД является связующим звеном для макро- и микроуровня. На макроуровне в качестве финансового показателя обычно используется валовый внутренний продукт (ВВП). Для уровня компаний часто применяется показатель валовой добавленной стоимости (ВДС), при этом результаты сравниваются со средними по Европе, но показатель НДС применим и для мезоуровня.

2. Определение удельных атмосферных выбросов в промышленности России

С переходом от отраслей народного хозяйства к видам экономической деятельности изменилась структура подачи статистической информации. Вполне естественно, что сегодня вся актуальная статистическая информация представлена в разрезе основных видов экономической деятельности. Можно определить по каждому отдельно взятому виду экономической деятельности, какое воздействие этот вид оказывает на окружающую среду и как по России изменяется относящийся к нему показатель выбросов.

Безусловно, одной из основных задач экономики является экономический рост. В этой связи особый интерес представляют такие

ТАБЛИЦА 1. Отходоёмкость ВДС по отдельным видам экономической деятельности по субъектам Российской Федерации в 2009 г., т/тыс.руб. 10^{-3}

	Добыча полезных ископаемых	Обрабатывающие производства	Производство и распределение электроэнергии, газа и воды
Курская область	...	0,003	0,002
Рязанская область	0,022	0,019	0,039
Ярославская область	0,005	0,007	0,010
Архангельская область	0,017	0,018	0,242
Астраханская область	0,001	0,042	0,022
Республика Дагестан	0,026	0,001	0,002
Кировская область	0,007	0,009	0,068
Свердловская область	0,053	0,013	0,114
Забайкальский край	0,026	0,008	0,138
Красноярский край	0,005	0,090	0,070
Омская область	0,226	0,005	0,121
Амурская область	0,005	0,009	0,075

показатели, как, например, ВДС. Можно произвести расчеты для отходоёмкости ВДС. Соответственно индикатор будет отображать, какое количество выбросов и насколько агрессивных по своему составу приходится на единицу ВДС, и выглядеть следующим образом:

$$\frac{M_i^h}{\text{ВДС}}, \text{ где}$$

M_i^h — количество выбросов i -го вида экономической деятельности в h -м регионе.

В табл. 1 представлены показатели атмосферных выбросов на единицу ВДС по трем видам экономической деятельности для нескольких регионов [7, 8]. Регионы в таблице выбраны следующим образом: включались регионы с максимальными и минимальными показателями, а также регионы без экстремальных коэффициентов, но позволяющие отразить общую тенденцию. Кроме того, в таблице, хотя бы одним регионом, представлен каждый федеральный округ.

Основываясь на данных показателях, в дальнейшем можно выяснить, производства какого вида экономической деятельности наносят

ТАБЛИЦА 2. Отходоёмкость ВДС по отдельным видам экономической деятельности по субъектам Российской Федерации в 2009 г. (с учетом агрессивности ингредиентов), усл. т/тыс. руб. 10^{-4}

	Добыча полезных ископаемых	Обрабатывающие производства	Производство и распределение электроэнергии, газа и воды
Курская область	...	0,040	0,034
Рязанская область	0,198	0,279	0,865
Ярославская область	0,043	0,109	0,213
г. Москва	X	0,003	0,025
Архангельская область	0,150	0,263	5,329
Астраханская область	0,005	0,629	0,476
Республика Дагестан	0,233	0,020	0,049
Кировская область	0,063	0,128	1,493
Свердловская область	0,481	0,202	2,506
Забайкальский край	0,235	0,116	3,047
Красноярский край	0,044	1,349	1,553
Омская область	2,049	0,074	2,657
Амурская область	0,042	0,142	1,652

выбросами вредных веществ наибольший вред окружающей среде, а также ущерб экономике. Отметим, что в данном исследовании мы рассматриваем только выбросы, отходящие от стационарных источников.

Приведенные в табл. 1 показатели рассчитаны на основе данных, предоставляемых Федеральной службой государственной статистики. Информация о массах атмосферных выбросов дана по следующим трем видам экономической деятельности: добыча полезных ископаемых; обрабатывающие производства; производство и распределение электроэнергии, газа и воды.

Обратимся к более подробной информации о количестве выбросов в разрезе видов экономической деятельности, представленной в государственном докладе Министерства природных ресурсов России, где она дана в разбивке на пять следующих ингредиентов: твердые

Таблица 3. Расчет агрессивности ингредиентов выбросов

Наименование вещества	Величина ПДК (мг/м ³)		Коэффициент агрессивности (1/макс разовую ПДК)
	максимальная разовая	средне-суточная	
Азот оксид	0,40	0,06	2,50
Сера диоксид	0,50	0,05	2,00
Углеводороды предельные	1,00	-	1,00
Углерод оксид	5,00	3,00	0,20
Твердые вещества	0,30	0,15	3,33

вещества, диоксид серы, оксид углерода, оксиды азота, углеводороды [10]. Определив структуру выбросов по пяти перечисленным ингредиентам и оценив каждый ингредиент по агрессивности, можно выявить, производства, какого из этих трех видов деятельности загрязняют атмосферу наиболее вредными выбросами. Это же, в свою очередь, дает возможность оценить рассчитанные показатели не просто в отношении количества вредных выбросов в атмосферу, происходящего на единицу ВДС, но и в отношении агрессивности этих выбросов, а соответственно, так или иначе, уже можно говорить о тяжести наносимого окружающей среде вреда.

Приведенные в табл. 2 показатели, рассчитанные нами, так же как и ранее, тоже отражают отходоёмкость ВДС, но с учетом агрессивности упомянутых ингредиентов. Агрессивность каждого ингредиента загрязнения определяется коэффициентом, обратно пропорциональным его предельно допустимой концентрации (ПДК). Данные показатели рассчитывались следующим образом:

$$\frac{M_i^h}{\text{ВДС}} \sum_{j=1}^5 S_j R_j, \text{ где}$$

S_j — доля j -го ингредиента в общей массе выбросов;

R_j — агрессивность j -го ингредиента (табл. 3 [11]);

С учетом агрессивности ингредиентов, входящих в состав выбросов, в совокупности приведенных показателей проявляется определенная тенденция. Высокие показатели отходоёмкости ВДС находятся в столбце «Производство и распределение электроэнергии, газа

и воды». Таким образом, этот вид экономической деятельности является из трех представленных самым вредным, с точки зрения загрязнения окружающей среды. Скорее всего, это связано с тем, что в структуре данного вида деятельности есть «Производство электроэнергии» и «Производство пара и горячей воды (тепловой энергии)», а больше половины из указанных видов энергии в нашей стране по-прежнему производится теплоэлектростанциями. В свою очередь вред, наносимый выбросами ТЭС, по своим объемам и агрессивности несравним ни с вредом от работы ГЭС, ни тем более АЭС. Хотя, если обратиться к показателям выбросов, отходящих от стационарных источников загрязнения, которые приводятся на сайте Росстата, т.е. без учета агрессивности, то нельзя сказать, что данный вид экономической деятельности наносит наиболее тяжкий вред атмосфере, так как показатели массы выбросов по нему наименьшие по сравнению с двумя остальными видами деятельности.

Рассчитанный показатель отходоёмкости ВДС может использоваться в качестве индикатора для отслеживания эко-эффективности. В частности, как видно из полученных результатов, для оценки эко-эффективности на уровне видов экономической деятельности по одной категории влияния — загрязнению атмосферы. Как и в случае с использованием «эко-индикатора 99», предпринятый нами методический подход позволяет определить меру влияния видов экономической деятельности на окружающую среду.

3. Оценка возможностей расчета эко-индикатора по данным российской статистики

К сожалению, на сегодняшний день сравнить результаты, рассчитанные с применением «эко-индикатора 99» для стран Европы, с аналогичными на основе данных по России не представляется возможным, т.к. для расчета «эко-индикатора 99» еще нет необходимой информации в официальной российской статистике. Если же такой индикатор будет построен для России, то это позволит проводить сравнительный анализ, скажем, среднего показателя по Европе со средним показателем по России, учитывая виды воздействия на окружающую среду, или же сравнивать отдельные совпадающие структурные элементы классификации экономики, как например вид экономической деятельности «Производство и распределение электроэнергии, пара и горячей воды».

Кроме того, для расчета сравнимых показателей статистические данные должны быть нужного уровня детализации по интересующей экологической проблеме. На сегодняшний день Росстат не предоставляет эколого-экономических данных вовсе, а данные по окружающей среде даются в укрупненном виде. Информация, преимущественно, представлена только по ранее упомянутым трем видам экономической деятельности, что весьма снижает эффективность использования такого важного инструмента, как статистика. Соответственно на основе имеющихся данных реализация метода оценки эко-эффективности, базирующаяся на «эко-индикаторе 99», невозможна. Хотя на основе имеющихся данных, как видно из вышеизложенного, удастся рассчитать показатель отходоемкости ВДС, который можно рассматривать как частный показатель эко-эффективности по одной категории влияния в разрезе российских регионов. В то же время отсутствие информации по более широкому кругу видов экономической деятельности в более детальной их классификации в некоторой степени умаляет ценность анализа эко-эффективности как на мезоуровне так и на макроуровне.

Разбивка выбросов по ингредиентам дана в масштабах всей страны, а по субъектам федерации состав выбросов относительно упомянутых ингредиентов дается только в целом по экономической деятельности всего отдельно взятого региона, без разбивки по видам деятельности. На сегодняшний день необходимая информация по каждому региону в разбивке видов экономической деятельности отсутствует не только в разрезе указанных пяти ингредиентов, но и в какой-либо другой структурной разбивке на ингредиенты, а значит, нет и возможности повысить точность производимых выводов. Однако надо надеяться, что и усредненные показатели все-таки помогут выявить некоторые закономерности.

Более того, в список твердых веществ входят как почти безвредные вещества, так и вещества, относящиеся к первому классу опасности, но в статистических данных все они агрегированы в единую позицию «твердые вещества». В связи с тем, что в состав выбросов в разных субъектах федерации будут включаться разные по агрессивности твердые вещества, может значительно измениться наносимый

окружающей среде вред. Детальной информации по твердым веществам в официальной статистике не приводится, хотя каждое предприятие отчитывается достаточно детально. Данные о составе выбросов по регионам в разбивке видов экономической деятельности, как уже упоминалось ранее, отсутствуют.

Вышеперечисленные проблемы нехватки детализированной статистической информации подчеркивают условность сделанных выводов относительно расчетов по России, но тем не менее, приведенные расчеты позволяют оценивать эко-эффективность, и делают эту оценку вполне пригодной для корректировки, скажем, экономической деятельности ВЭД или инвестиционных стратегий.

4. Заключение

Одно из главных достоинств представленных концепций оценки эко-эффективности — это их простота. Так как они просты для восприятия и реализации, они могут быть легко приняты на вооружение как отдельными фирмами, так и государственными органами управления экономикой.

Оценка эко-эффективности дает возможность регулировать некоторые важные сферы экономической деятельности, например, выбирать и корректировать инвестиционные проекты, оценивать эффективность деятельности предприятий, обоснованно подходить к природоохранной деятельности и т.п. Также на основании этих данных может быть оценен вклад какого-либо ВЭД или предприятия в устойчивое развитие, так как концепция эко-эффективности связывает экономический рост с сокращением ресурсоемкости и отходоемкости производств.

И европейская методика эко-эффективности, и предпринятый в данной статье методический подход, используя разрез видов экономической деятельности, дезагрегируют показатели до уровня, удобного для экологической оценки функционирования экономики, что дает возможность более детального рассмотрения этого вопроса. Кроме того, методика, основанная на «эко-индикаторе 99», разукрупняет данные еще и по видам воздействия на окружающую среду, что позволяет ставить в соответствие отдельному виду деятельности определенный вид воздействия.

Что касается методики, примененной к данным по России, основным ее плюсом является возможность территориального сравнения

показателей. Благодаря переходу с ОКОНХ на ОКВЭД в дальнейшем, используя одинаковые методики, станет возможным сравнение отечественных и европейских индикаторов эко-эффективности. Пока же это не представляется возможным, поскольку из-за различия в методах оценки влияния на окружающую среду возникают подчас разительно отличающиеся результаты по эко-эффективности.

Список литературы

- [1] Общероссийский классификатор отраслей народного хозяйства, Сайт сервиса КонсультантПлюс <http://www.consultant.ru/online/base/?req=doc;base=LAW;n=26764>. ↑[]
- [2] Общероссийский классификатор видов экономической деятельности, Сайт сервиса КонсультантПлюс <http://www.consultant.ru/online/base/?req=doc;base=LAW;n=119851>. ↑[]
- [3] Schmidheiny S. *Changing course — A global business perspective for development and environment*, 1992 ↑[]
- [4] *Eco-efficiency creating more value with less impact* // WBCSD (World Business Council for Sustainable Development). — Geneva, Switzerland, 2000 ↑1
- [5] Эко-эффективность: критерии и методы оценки, Сайт экологической сети «Экодело» <http://ecodelo.org/node/5036>. ↑1
- [6] Wursthorn S., Poganietz W. R., Schebek L. *Economic-environmental Monitoring for European Countries: A Disaggregated Sector-based Approach for Monitoring Eco-efficiency*, 2011, p. 487–496 ↑1
- [7] Кантаржи И. Г. *Оценка ущерба в системах экологического менеджмента*, 2001, Международный семинар «Проблемы разработки региональной политики в сферах менеджмента качества и экологического менеджмента» <http://tqm.stankin.ru/arch/n02/articles/15.htm> ↑1, 2
- [8] Регионы России. Основные характеристики субъектов Российской Федерации. 2010. Москва, 2010. — 654 с., Стат. сб./Росстат. ↑2
- [9] Охрана окружающей среды в России. Москва, 2010. — 303 с., Стат. сб./Росстат. ↑
- [10] Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации», Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации www.mnr.gov.ru. ↑2
- [11] Гигиенические нормативы «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест», ГН 2.1.6.1338-03. ↑2

M. V. Egorova. *Eco-efficiency and Assessment of its Particular Indicator for Russian Regions.*

ABSTRACT. In this paper there are a few words about eco-efficiency. Also it has some material about eco-efficiency measuring methods for European and Russian countries. Opportunity for comparison of results based on European and Russian data is assessed here.

Key Words and Phrases: eco-efficiency, ecoindicator 99, atmospheric emission, gross added value.

Образец ссылки на статью:

М. В. Егорова. *Эко-эффективность и определение ее частного индикатора для российских регионов* // Научоёмкие информационные технологии : Труды XVI Молодежной научно-практической конференции SIT-2012 / УГП имени А. К. Айламазяна. — Переславль-Залесский : Изд-во «Университет города Переславля», 2010. с. 5–15. URL: <https://edu.botik.ru/proceedings/sit2012.pdf>

А. В. Котомин

Распознавание речевых команд с использованием сверточных нейронных сетей

Научный руководитель: к.т.н. И. П. Тищенко

Аннотация. Данная работа посвящена решению задачи распознавания речевых команд с помощью сверточных нейронных сетей. Описан процесс выделения признаков. Представлена архитектура сверточной сети, решающей поставленную задачу. Приведены результаты экспериментальных исследований.

Ключевые слова и фразы: кепстр, мел-шкала, сверточная сеть, кепстральные коэффициенты.

1. Введение

Несмотря на бурное развитие вычислительной техники в последние несколько десятилетий, задача распознавания речи по-прежнему не может считаться полностью решенной. При этом ее актуальность со временем только увеличивается. Рост сложности устройств, окружающих человека в современном мире, нередко приводит к усложнению принципов взаимодействия с ними. В связи с этим все более актуальной становится потребность в альтернативных, более естественных методах управления. Одним из наиболее естественных для человека является речевой интерфейс [1].

Большинство методов распознавания речи использует в качестве информативных признаков спектральные характеристики сигнала, а в качестве классификатора — скрытые марковские модели или нейронные сети [2]. В данной работе рассматривается подход к решению задачи распознавания речевых команд, использующий появившиеся относительно недавно сверточные нейронные сети. Приведены некоторые теоретические сведения о сверточных сетях, выбранная архитектура сети, а также результаты предварительных экспериментальных исследований.

2. Предварительная обработка сигнала

На этапе предобработки входной сигнал проходит несколько последовательных стадий:

- (1) удаление постоянной составляющей;
- (2) фильтрация полосовым фильтром с частотами среза 100–4000 Гц;
- (3) выделение границ речевой команды и удаления участков тишины.

Так как описание предварительной обработки сигнала не является целью данной работы, то шаги предобработки далее рассматриваться не будут. Более подробную информацию можно найти в работе [3].

3. Выделение признаков

В качестве информативных признаков использовались мел-частотные кепстральные коэффициенты (МЧКК) [4]. Данные признаки широко применяются в задачах распознавания речи. Они основаны на двух ключевых понятиях: кепстр и мел-шкала.

Кепстр (cepstrum) [5] — это результат дискретного косинусного преобразования от логарифма амплитудного спектра сигнала. Формально:

$$c(n) = \text{DCT} \left\{ \log(|\mathcal{F}\{f(t)\}|^2) \right\}.$$

Мел-шкала моделирует частотную чувствительность человеческого слуха [6]. Специалистами по психоакустике было установлено, что изменение частоты в два раза в диапазоне низких и высоких частот человек воспринимает по-разному [7]. В частотной полосе до 1000 Гц субъективное восприятие удвоения частоты совпадает с реальным увеличением частоты в два раза, поэтому до 1000 Гц мел-шкала близка к линейной. Для частот выше 1000 Гц мел-шкала является логарифмической (Рис. 1).

Перевод из шкалы герц в шкалу мелов и обратно происходит по следующим формулам:

$$\hat{f}_{mel}(f_{hz}) = 1127 \ln \left(1 + \frac{f_{hz}}{700} \right),$$

$$\hat{f}_{hz}(f_{mel}) = 700 \left(e^{f_{mel}/1127} - 1 \right).$$

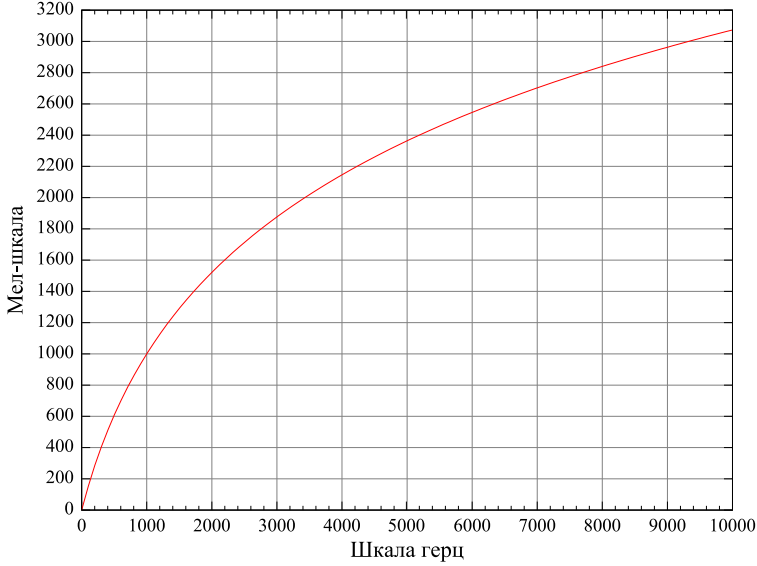


Рис. 1. Мел-шкала

Мел-частотные кепстральные коэффициенты — это значения кепстра, распределенные по мел-шкале с использованием банка фильтров.

Алгоритм нахождения МЧКК:

- (1) Прошедший предварительную обработку сигнал $s[t]$ разбивается на K кадров по N отсчетов, пересекающихся на $1/2$ длины:

$$s[t] \rightarrow S_n[t], n = 1, \dots, K.$$

- (2) В каждом кадре¹ производится дискретное преобразование Фурье (ДПФ) [8]:

$$\text{Re}X_n[k] = \frac{2}{N} \sum_{i=1}^N S_n[i] \cos(2\pi k(i-1)/N),$$

$$\text{Im}X_n[k] = -\frac{2}{N} \sum_{i=1}^N S_n[i] \sin(2\pi k(i-1)/N),$$

где $k = 1, \dots, M$, $M = N/2$.

¹Дальнейшие шаги алгоритма также производятся в каждом кадре.

- (3) Находится спектральная плотность мощности получившегося сигнала:

$$P_n[k] = A_n[k]^2,$$

$$A_n[k] = \sqrt{\operatorname{Re} X_n[k]^2 + \operatorname{Im} X_n[k]^2}.$$

- (4) Применение банка фильтров (Рис. 2):

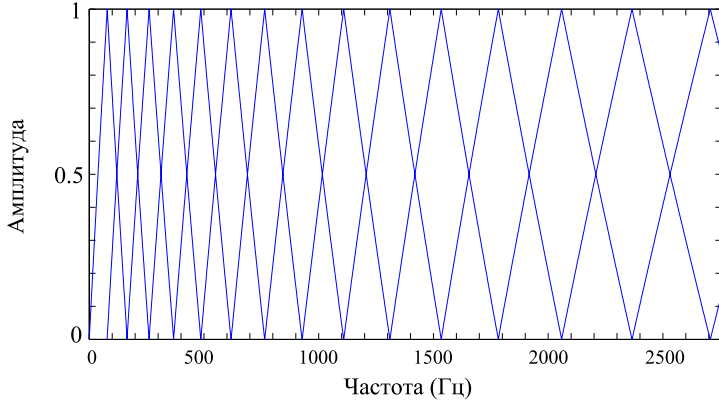


Рис. 2. Банк фильтров

- (а) задается количество фильтров P , а также начальная f_l и конечная f_h частоты (f_h не должна превосходить половины частоты дискретизации);
- (б) они переводятся в мелы:

$$f_l^m = \hat{f}_{mel}(f_l),$$

$$f_h^m = \hat{f}_{mel}(f_h);$$

- (с) на мел-шкале отрезок $[f_l^m, f_h^m]$ разбивается на $P + 1$ равных непересекающихся подотрезков $[f_j^m, f_{j+1}^m], j = 1, \dots, P+1$ длины $\text{len} = \frac{f_h^m - f_l^m}{P+1}$;

- (д) находятся их центры:

$$C^m[i] = f_l^m + i \cdot \text{len}, i = 1, \dots, P$$

и переводятся в шкалу Гц:

$$C[i] = \hat{f}_{hz}(C^m[i]), i = 1, \dots, P$$

(это центральные частоты треугольных фильтров);

- (е) центры треугольных фильтров переводятся из Гц в номера отсчетов массива $P_n[k]$:

$$f_{smp}[i] = \frac{M}{F_s} C[i], i = 1, \dots, P,$$

где F_s — частота дискретизации исходного сигнала;

- (f) для каждого фильтра отсчеты спектральной плотности мощности умножаются на соответствующий фильтр:

$$X_n[i] = \sum_{k=1}^M P_n[k] H_i[k], i = 1, \dots, P,$$

$$H_i[k] = \begin{cases} 0 & , \quad k < f_{smp}[i-1] \\ \frac{(k-f_{smp}[i-1])}{f_{smp}[i]-f_{smp}[i-1]} & , \quad f_{smp}[i-1] \leq k \leq f_{smp}[i] \\ \frac{(f_{smp}[i+1]-k)}{f_{smp}[i+1]-f_{smp}[i]} & , \quad f_{smp}[i] \leq k \leq f_{smp}[i+1] \\ 0 & , \quad k > f_{smp}[i+1] \end{cases}$$

- (5) Взятие логарифма: $X_n[i] = \ln(X_n[i]), i = 1, \dots, P$;

- (6) Дискретное косинусное преобразование:

$$C_n[j] = \sum_{k=1}^P X_n[k] \cos \left(j \left(k - \frac{1}{2} \right) \frac{\pi}{P} \right), i = 1, \dots, P, j = 1, \dots, J,$$

где $C_n[j]$ — массив кепстральных коэффициентов, J — желаемое число коэффициентов ($J < P$).

Полученную матрицу кепстральных коэффициентов можно для наглядности представить в виде битовой карты. На Рис. 3 приведен пример такой карты. Шкала справа показывает соответствие между оттенками серого цвета и значениями кепстральных коэффициентов.

4. Сверточные сети

4.1. Краткое описание сверточной сети

Сверточная нейронная сеть (СНС) — тип многослойной нейронной сети, предложенной американским ученым французского происхождения Яном ЛеКунном в 1989 году [9]. Она объединяет в себе две ключевые идеи, которые обеспечивают инвариантность сети к небольшим сдвигам, изменениям масштаба и искажениям: локальные рецептивные поля (local receptive fields) и общие веса (shared weights).

Сверточная сеть предназначена для распознавания двумерных данных, поэтому нейроны в каждом слое сети образуют плоскости.

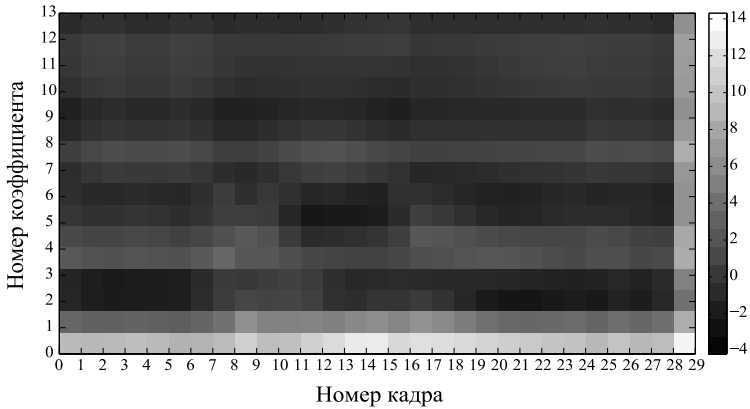


Рис. 3. Битовая карта МЧКК для слова «ноль»

Это делается для сохранения топологии входной информации. Входной слой состоит из одной плоскости, его размерность совпадает с размерностью входных данных. Последующие слои являются сверточными и состоят из нескольких плоскостей нейронов, называемых картами признаков (feature maps). Каждый нейрон сверточного слоя соединен с небольшой подобластью предыдущего слоя (локальное рецептивное поле). Последние два слоя сети практически представляют собой обычную сеть прямого распространения.

4.2. Выбранная архитектура

Для проведения эксперимента была выбрана следующая архитектура сети (Рис. 4).

Входной слой H_0 состоит из одной плоскости $y^{(0)}$, которая содержит 29×13 нейронов. Первый скрытый слой H_1 является сверточным, он содержит 6 карт признаков $y_j^{(1)}, 0 \leq j < 5$ размера 13×5 (из-за краевого эффекта при вычислении свертки размеры карт признаков текущего слоя уменьшаются по сравнению предыдущим). Каждая карта признаков имеет 25 весовых коэффициентов $w_{j0}^{(1)}(u, v)$, образующих ядро (маску) свертки размера 5×5 , а также нейронное смещение (bias) $b_j^{(1)}$. При вычислении свертки ядро сдвигается на величину L . Для слоя H_1 сдвиг $L = 2$. Для уменьшения количества параметров

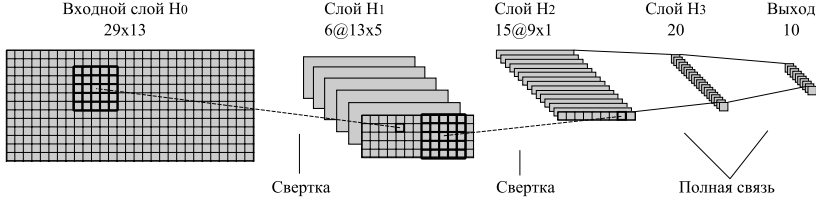


Рис. 4. Выбранная архитектура сверточной сети

обучения используется одна и та же маска весовых коэффициентов для всех нейронов одной плоскости (общие веса).

Следующий слой H_2 также является сверточным. Он содержит 15 карт признаков $y_j^2, 0 \leq j < 15$ размера 9×1 . Каждая карта признаков данного слоя соединена с каждой картой признаков предыдущего слоя. Поэтому каждая карта слоя H_2 имеет разные ядра свертки $w_{ji}^{(2)}(u, v), 0 \leq i < 6$, соответствующие картам слоя H_1 , а также одно смещение $b_j^{(2)}$. Размер ядра свертки равен 5×5 , сдвиг $L = 1$.

Следующий слой H_3 является полносвязным и содержит 20 нейронов. Выходной слой содержит 10 нейронов.

Выходные значения карт признаков $y_j^{(1)}(x, y)$ вычисляются путем свертки входной плоскости $y^{(0)}$ с соответствующим ядром свертки $w_{j0}^{(1)}(u, v)$ и применением активационной функции ϕ к результату:

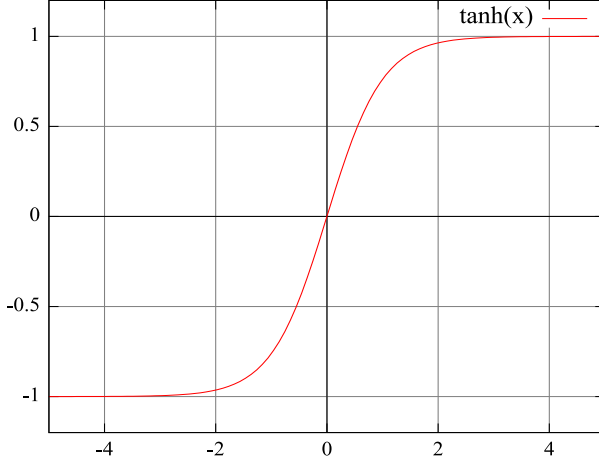
$$y_j^{(1)}(x, y) = \phi \left(\sum_{(u,v) \in K} w_{j0}^{(1)}(u, v) y^{(0)}(2x + u, 2y + v) + b_j^{(1)} \right),$$

где $K = \{(u, v) \in \mathbb{N}^2 | 0 \leq u < 5, 0 \leq v < 5\}$.

В качестве активационной функции был выбран гиперболический тангенс (Рис. 4):

$$\phi(x) = \tanh(x) = \frac{e^x - e^{-x}}{e^x + e^{-x}}.$$

Если предыдущий слой содержал несколько карт признаков, то для вычисления значения нейрона текущего слоя нужно сложить результаты сверток каждой карты $y_i^{(k-1)}$ с соответствующим ядром

Рис. 5. График функции $\tanh(x)$

$w_{ji}^{(k)}$ и прибавить смещение $b_j^{(k)}$:

$$y_j^{(k)}(x, y) = \phi \left(\sum_{i \in I} \sum_{(u, v) \in K} w_{ji}^{(k)}(u, v) y_i^{(k-1)}(Lx + u, Ly + v) + b_j^{(k)} \right),$$

где $K = \{(u, v) \in \mathbb{N}^2 | 0 \leq u < s_x, 0 \leq v < s_y\}$, s_x и s_y — ширина и высота ядра свертки, I — множество карт признаков $(k-1)$ -го слоя, с которыми соединена j -я карта k -го слоя.

Число связей в сети равно:

$$29 \times 13 \times 6 \times 13 \times 5 + 6 \times 13 \times 5 \times 15 \times 9 + 15 \times 9 \times 20 + 20 \times 10 = 202580.$$

При этом, за счет разделяемых весов, число параметров обучения сети составляет всего:

$$(25 \times 6 + 6) + (25 \times 6 \times 15 + 15) + (15 \times 9 \times 20 + 20) + 20 \times 10 + 10 = 5351.$$

Для проведения эксперимента на языке C++ был написан модуль для программной системы «ПС ИНС» [10], позволяющий создавать сверточную сеть с произвольной конфигурацией.

5. Описание эксперимента

5.1. Входные данные

В качестве входных данных использовались речевые записи цифр «ноль»–«девять», произнесенные одним диктором. Общая база содержала 1000 записанных образцов (по 100 образцов на каждую цифру). Для формирования обучающей и тестовой выборки образцы, соответствующие одной цифре, случайным образом были поделены на два равных подмножества. Таким образом, и обучающая, и тестовая выборка содержала по 500 речевых образцов.

Далее все образцы проходили этапы предобработки и выделения признаков. При нахождении кепстральных коэффициентов каждый образец разбивался на 29 кадров и в каждом кадре вычислялись 13 МЧКК. Полученные матрицы признаков подавались на вход сверточной сети.

5.2. Обучение сети

Для измерения качества распознавания использовалась следующая функция ошибки:

$$E_k = \frac{1}{2} \sum_{i=0}^{N-1} (d_i - o_i)^2,$$

где N — число выходов сети (для задачи распознавания цифр $N = 10$), d_i — желаемое значение i -го выхода сети для k -го эталона, o_i — реальное значение i -го выхода сети для k -го эталона.

На каждой эпохе обучения величина E_k вычислялась для каждого элемента обучающей выборки. Далее считалась средняя ошибка по всем эталонам:

$$\bar{E}(n) = \frac{1}{S} \sum_{k=0}^{S-1} E_k,$$

где S — размер обучающей выборки, $\bar{E}(n)$ — средняя ошибка сети для n -й эпохи.

Обучение сети происходило по методу обратного распространения ошибки [11, 12]. Целевое значение средней ошибки $\bar{E}(n)$ было выбрано равным 0.01. Обучение сети завершилось после 65 эпох. Время обучения составило менее минуты. График зависимости величины средней ошибки от эпохи обучения представлен на Рис. 6.

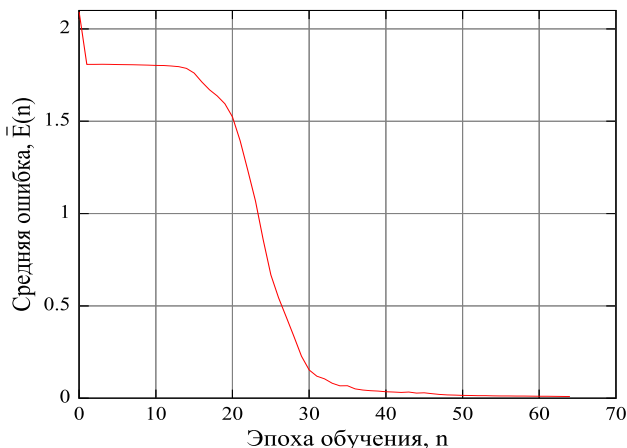


Рис. 6. График зависимости величины $\bar{E}(n)$ от эпохи обучения

5.3. Точность распознавания, сравнение с двуслойным персептроном

Точность распознавания сверточной сетью тестовой выборки составила 99% (распознано 495 из 500 образцов). В таблице 1 представлены сравнительные результаты распознавания сверточной сетью и персептроном. Конфигурация персептрона была следующей: 377 входов, 30 нейронов в скрытом слое и 10 выходов. Всего $(377 \times 30 + 30) + (30 \times 10 + 10) = 11650$ весовых коэффициентов, что более чем в два раза больше, чем количество обучаемых параметров сверточной сети.

6. Выводы и дальнейшие планы

В результате проведенных экспериментов было установлено, что сверточные нейронные сети хорошо подходят для задачи распознавания речевых команд. Такие преимущества сверточной сети, как малое количество параметров обучения и высокая точность распознавания по сравнению с персептроном, говорят о перспективности использования сверточных сетей и для других задач, связанных с распознаванием речи.

В дальнейшем планируется применить сверточные сети для решения задачи идентификации диктора.

ТАБЛИЦА 1. Результаты распознавания

Команда	Сверточная сеть	Персептрон
«ноль»	100%	96%
«один»	98%	92%
«два»	100%	100%
«три»	96%	98%
«четыре»	98%	88%
«пять»	100%	100%
«шесть»	100%	98%
«семь»	98%	96%
«восемь»	100%	98%
«девять»	100%	98%

Список литературы

- [1] Ронжин А. Л. *Методы и программные средства многоканальной дистанционной обработки речи и их применение в интерактивных многомодальных приложениях*, Автореферат докторской диссертации, Учреждение Российской академии наук Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН, Санкт-Петербург, 2010 ↑**1**
- [2] Al-Alaoui M., Al-Kanj L., Azar J., Yaacoub E. *Speech Recognition using Artificial Neural Networks and Hidden Markov Models* // IEEE Multidisciplinary Engineering Education Magazine, 2008. **Vol. 3**, no. 3, p. 77–86 ↑**1**
- [3] Котомин А. В. *Предобработка звукового сигнала в системе распознавания речевых команд* // XV Молодежная научно-практическая конференция SIT-2011. — Переславль-Залесский : Изд-во «Университет города Переславля», 2010, с. 25–38, <https://edu.botik.ru/proceedings/sit2011.pdf> ↑**2**
- [4] Ganchev T., Fakotakis N., Kokkinakis G. *Comparative evaluation of various MFCC implementations on the speaker verification task* // 10th International Conference on Speech and Computer. — Patras, Greece, 2005, p. 191–194 ↑**3**
- [5] Oppenheim A. V., Schafer R. W. *From frequency to quefrency: a history of the cepstrum* // IEEE Signal Processing Magazine, 2004. **Vol. 21**, no. 5, p. 95–106 ↑**3**
- [6] Запругаев С. А., Коновалов А. Ю. *Распознавание речевых сигналов* // Вестник ВГУ, 2009, № 2, с. 39–48 ↑**3**
- [7] Stevens S.S., Volkman J., Newman E. B. *A Scale for the Measurement of the Psychological Magnitude Pitch* // Journal of the Acoustical Society of America, 1937. **Vol. 8**, no. 3, p. 185–190 ↑**3**
- [8] Смит С. *Цифровая обработка сигналов. Практическое руководство для инженеров и научных работников : Додэка-XXI*, 2008. ↑**2**

- [9] LeCun Y., Boser B., Denker J., Henderson D., Howard R., Hubbard W., Jackel L. *Backpropagation Applied to Handwritten Zip Code Recognition* // Neural Computation, 1989. **Vol. 1**, no. 4, p. 541–551 ↑[4.1](#)
- [10] Талалаев А. А., Тищенко И. П., Фраленко В. П., Хачумов В. М. *Анализ эффективности применения искусственных нейронных сетей для решения задач распознавания, сжатия и прогнозирования* // Искусственный интеллект и принятие решений, 2008, № 2, с. 24–33 ↑[4.2](#)
- [11] LeCun Y., Bottou L., Bengio Y., Haffner P. *Gradient-Based Learning Applied to Document Recognition* // Proceedings of the IEEE, 1998. **Vol. 86**, no. 11, p. 2278–2324 ↑[5.2](#)
- [12] Уоссермен Ф. *Нейрокомпьютерная техника: Теория и практика*. Москва : Мир, 1992. ↑[5.2](#)

A. V. Kotomin. *Voice Commands Recognition Using Convolutional Neural Networks*.

ABSTRACT. This paper is devoted to a solution to the problem of voice command recognition by using convolutional neural networks. The stage of feature extraction is described. The architecture of convolutional neural network that solves the problem is proposed. The results of experiment are presented.

Key Words and Phrases: convolutional neural network, cepstrum, mel-scale, MFCC.

Образец ссылки на статью:

А. В. Котомин. *Распознавание речевых команд с использованием сверточных нейронных сетей* // Научно-технические информационные технологии : Труды XVI Молодежной научно-практической конференции SIT-2012 / УГП имени А. К. Айламазяна. — Переславль-Залесский : Изд-во «Университет города Переславля», 2010. с. 17–28. URL: <https://edu.botik.ru/proceedings/sit2012.pdf>

И. А. Сукин

Равномерное кусочное приближение с изменяемыми границами интервалов

Научный руководитель: проф. А. М. Цирлин

Аннотация. В статье рассмотрено равномерное приближение скалярной функции ограниченной вариации кусочно-постоянными функциями. Выбору подлежат значения аппроксимирующих функций и границы интервалов их постоянства.

Ключевые слова и фразы: равномерное, приближение, кусочное, нефиксированные.

Введение

Задача равномерного приближения в общем случае произвольных функций полиномами степени n сложна, так как здесь нельзя использовать методы декомпозиции, связанные с ортогональными полиномами, и уравнения, вытекающие из необходимых условий оптимальности квадратичного приближения.

Важный шаг в решении этой задачи сделал П.Л. Чебышев, который решал задачу равномерного приближения функции $f(x) \equiv 0$ полиномами степени n . Эти полиномы называют *полиномами Чебышева* [1]. Он же доказал принцип альтернанса, заключающийся в том, что функция $\varphi(a, x)$, определяющаяся K независимыми коэффициентами a , является решением задачи равномерного приближения.

$$(1) \quad \max_{x \in [0,1]} |\varphi(a, x)| \rightarrow \min_a,$$

в том случае, если ее отклонение от нуля достигает максимума равного Δ в $(K + 1)$ -ой точке, причем знаки этих отклонений чередуются.

В частном случае, равномерного приближения $f(x)$

$$(2) \quad \varphi(a, x) = f(x) - P(a, x),$$

где $P(a, x)$ — аппроксимирующая функция.

В (1) без ограничений общности принято, что функция $\varphi(a, x)$ определена на отрезке $[0, 1]$, так как любой конечный отрезок легко перевести в $[0, 1]$ аффинным преобразованием аргумента. Предполагается также, что не существует значения вектора a , для которого функция $\varphi(a, x)$ была бы тождественно на x равна нулю.

Задача равномерного приближения функции полиномами различных степеней с подвижными границами вытекает из предыдущей. Разбиение области приближения на интервалы позволяет значительно упростить вид аппроксимирующей функции и повысить точность приближения, поскольку при приближении с интегральным критерием близости полиномы очень высоких степеней могут иметь большие по величине отклонения на малом интервале изменения. Эта задача также неоднократно ставилась многими исследователями и предпринимались различные попытки ее решить [3–5]. К сожалению, до сих пор ими не было получено ни общего аналитического решения, ни надежного алгоритма численного решения с хорошей сходимостью. В этой статье сделаны попытки аналитического решения задачи для определенного класса функций и предложены численные алгоритмы приближения.

1. Приближение кусочно-постоянными функциями

1.1. Постановки задачи

Для простоты в статье рассмотрена задача приближения ограниченных скалярных функций с помощью отрезков константных функций. Параметрами a для кусочно-постоянной функции являются ее значения на каждом из интервалов постоянства и границы этих интервалов. Как будет видно в дальнейшем, эта задача может быть расширена, с некоторыми ограничениями, на приближение полиномами более высоких степеней.

Задача равномерного приближения может иметь две постановки:

Задача А (прямая), когда задана размерность вектора a и нужно найти a^* , для которого точность приближения максимальна

$$(3) \quad \Delta(a) = \max_x |f(x) - P(a, x)| \rightarrow \min_a$$

Задача В (обратная), когда точность приближения Δ задана и нужно найти вектор a^* , обеспечивающий эту точность. В последнем случае решение может быть не единственным, тогда на вектор

a могут быть наложены добавочные условия. Например, чтобы его размерность была минимальна.

В обратной задаче мы будем требовать при заданном Δ минимума числа N интервалов приближения. Кроме того будем предполагать, что функция $f(x)$ и переменная x предварительно нормированы так, что

$$(4) \quad x \in [0, 1], \quad \max_x f(x) = 1, \quad \min_x f(x) = 0.$$

При этом:

$$(5) \quad P(a, x) = a_i \quad \text{при} \quad x_i \leq x < x_{i+1}, \quad i = 0, \dots, N-1.$$

$$x_0 = 0, \quad x_N = 1.$$

Очевидно, что для $N = 1$ минимальное отклонение Δ^* равно $0,5(\max f(x) - \min f(x)) = 0,5$, а величина $a^* = 0,5$. Выбору подложит скалярный параметр a , и максимум отклонения для непрерывной функции $f(x)$, имеющей единственные максимум и минимум, достигается в двух точках.

1.2. Решение задачи А

Для $N > 1$ на каждом интервале $[x_i, x_{i+1}]$ удвоенное отклонение $2\Delta_i$ равно разности между максимумом и минимумом функции на этом полуинтервале. С уменьшением x_i и с увеличением x_{i+1} эта разность не уменьшается, а для монотонной функции — растет.

Так как расширение границ $[x_i, x_{i+1}]$ соответствует уменьшению длины соседних интервалов приближения, то минимуму Δ на $[0, 1]$ соответствует равенство всех Δ_i .

Отсюда вытекает следующий алгоритм решения задачи А:

(1) Выбирают начальное разбиение отрезка

$$(6) \quad \{0, x_1, \dots, x_i, \dots, x_{N-1}, \dots, 1\}$$

и находят

$$(7) \quad \begin{aligned} a_i &= 0,5 (\max_{x \in [x_i, x_{i+1}]} f(x) + \min_{x \in [x_i, x_{i+1}]} f(x)) \\ \Delta_i &= 0,5 (\max_{x \in [x_i, x_{i+1}]} f(x) - \min_{x \in [x_i, x_{i+1}]} f(x)) \\ i &= 1, \dots, N. \end{aligned}$$

(2) Рассчитывают среднее значение

$$\overline{\Delta} = \frac{1}{N} \sum_i \Delta_i.$$

- (3) Уменьшают с некоторым малым шагом δ длины интервалов приближения, для которых $\Delta_i > \bar{\Delta}$, с пересчетом Δ и $\bar{\Delta}$, до тех пор, пока $\max_i |\Delta_i - \bar{\Delta}|$ не окажется меньше заданной точности ϵ для всех i .

При этом величина δ зависит от выбранной точности ϵ . Она должна быть такой, чтобы выполнялось неравенство

$$(8) \quad \delta < \frac{\epsilon}{f'(x)} \quad \forall x \in [0, 1],$$

если $f(x)$ дифференцируема.

Алгоритм может быть и иным, важно, что в любом случае задача А требует решения задачи нелинейного программирования с $(N - 1)$ -ой переменной, и является при высокой точности весьма трудоемким. Ниже предложен способ решения задачи А через гораздо более простую задачу В.

1.2.1. Связь между N и Δ

Для монотонной функции суммарная высота ступенек для ступенчатой аппроксимации равна единице. Так как Δ на оптимальном решении одинакова, то высота каждой ступеньки равна 2Δ (рис. 1а), так что их число

$$(9) \quad N(\Delta) = \left[\frac{1}{2\Delta} \right]_+.$$

Здесь $[]_+$ означает округление до большего целого числа. Зависимость $N(\Delta)$ показана на рис. 1б. Операция округления приводит к тому, что зависимость (9) представляет собой ступенчатую функцию построенную над гиперболой $\frac{1}{2\Delta}$ (на рис. 1б она показана пунктиром).

Обратная зависимость

$$(10) \quad \Delta = \frac{1}{2N},$$

определена для целочисленных значений N , для которых она совпадает с гиперболой.

Рассмотрим случай немонотонной унимодальной функции, имеющей единственные минимум равный нулю и максимум равный единице (с помощью аффинных преобразований к такому виду можно привести любую унимодальную функцию). До и после точки максимума x_e функция монотонна.

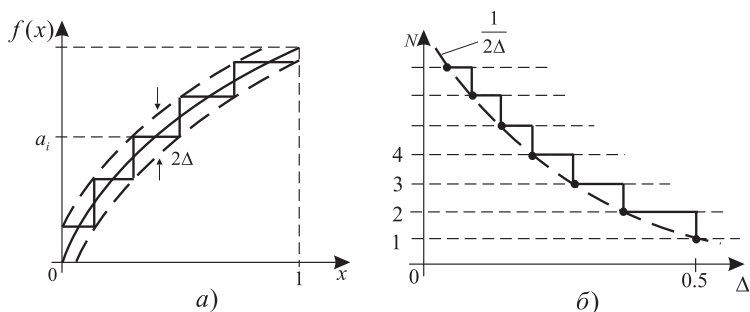


Рис. 1. Кусочно-ступенчатая аппроксимация монотонной функции (а) и зависимость числа ступеней от точности приближения (б)

Высота ступеньки в точке экстремума a_e равна $(1 - \Delta)$ (см. рис. 2). Без ограничения общности будем считать, что минимум $f(x)$ находится в начале координат.

Перепад значений $f(x)$ на левом участке монотонности равен $(1 - \Delta)$, а на правом $(1 - \Delta - f(1))$.

Соответственно число N участков постоянства аппроксимирующей функции

$$(11) \quad N(\Delta) = N_1 + N_2 + 1 = \left[\frac{1 - \Delta}{2\Delta} \right]_+ + \left[\frac{1 - \Delta - f(1)}{2\Delta} \right]_+ + 1.$$

При стремлении $f(1)$ к нулю число ступеней максимально. Эта оценка сверху равна

$$(12) \quad N(\Delta) = 2N_1 + 1 = 2 \left[\frac{1 - \Delta}{2\Delta} \right]_+ + 1.$$

При этом, оценка Δ такова:

$$(13) \quad \frac{2 - f(1)}{2(N + 1)} \leq \Delta \leq \frac{2 - f(1)}{2N}$$

1.3. Алгоритм решения задачи В

Монотонная функция $f(x)$. При заданном значении Δ построение аппроксимирующей функции для монотонной функции $f(x)$ не требует решения экстремальной задачи. Ступенчатая аппроксимация сводится к последовательному нахождению $a_i (i = 1, \dots)$. При этом

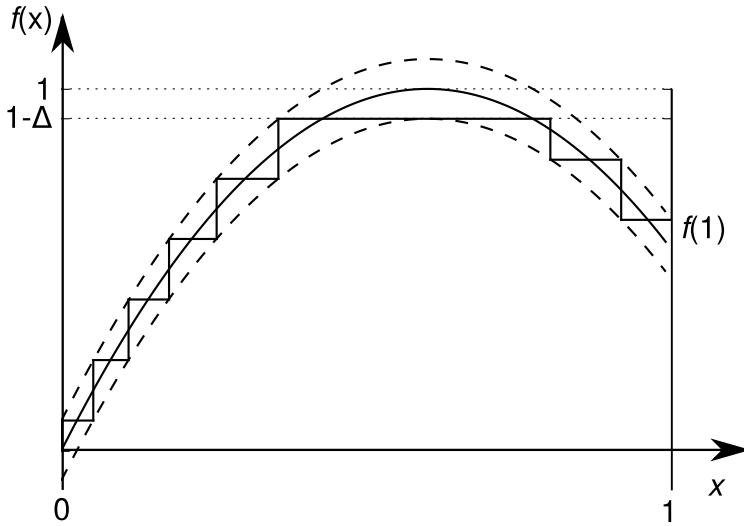


Рис. 2. Ступенчатая аппроксимация унимодальной функции

$a_0 = \Delta, a_1 = 3\Delta, a_2 = 5\Delta, \dots, a_i = (2i + 1)\Delta$ до тех пор, пока не окажется, что $(2N + 1)\Delta \geq 1$. Границы участков постоянства определяются условиями

$$(14) \quad f(x_i) + \Delta = f(x_{i+1}) - \Delta = a_i, \quad i = 1, \dots, N, \quad x_0 = 0, \quad x_{N+1} = 1.$$

При этом число N с учетом равенства 9 удовлетворяет неравенству $\frac{1}{2\Delta} < N < \left[\frac{1}{2\Delta}\right] + 1$ и может быть найдено при заданной Δ .

Унимодальная функция $f(x)$. Для унимодальной функции с двумя монотонными участками может быть использован тот же алгоритм с той разницей, что сначала строится аппроксимация на левом участке, здесь $a_0 = \Delta, a_1 = 3\Delta, \dots, a_i = (1 + 2i)\Delta$, и число участков постоянства N_1 , предшествующих максимуму, определяется неравенством

$$(15) \quad (1 + 2N_1)\Delta > 1 - \Delta.$$

На монотонном участке, лежащем правее максимума

$$a_N = f(1) + \Delta, \quad a_{N-1} = f(1) + 3\Delta, \dots, a_{N-j} = f(1) + (j+1)\Delta.$$

Значение $j = N_2$ удовлетворяет условию

$$(16) \quad f(1) + (N_2 + 1)\Delta > 1 - \Delta.$$

После того, как найдены N_1 и N_2 , $N = N_1 + N_2 + 1$, значения границ интервалов определяются как и для монотонной функции точками пересечения прямых a_i с линиями $f(x) - \Delta$ и $f(x) + \Delta$ соответственно, т.е. равенствами типа (14).

Простота решения обратной задачи позволяет через ее решение найти решение двойственной ей прямой задачи А без поисковой процедуры оптимизации.

Действительно, выражения (9) и (11) связывают число интервалов постоянства N с максимально-возможной при данном значении N точностью аппроксимации Δ . Беспойсковый алгоритм решения задачи А сводится:

- (1) К расчету Δ по N из уравнений (9), (11). Так как N целое, то каждому значению этой переменной соответствует много значений Δ , из которых надо выбрать $\Delta_{\min}(N)$.
- (2) Зная $\Delta_{\min}(N)$, решаем задачу В, построив тем самым оптимальную ступенчатую аппроксимацию.

1.4. Функция общего вида

Для функции общего вида следует найти точки максимума $x_{e\nu}$ и точки минимума $x_{r\mu}$, а также значения функции в каждой из этих точек $f_{e\nu} = f(x_{e\nu})$ и $f_{r\mu} = f(x_{r\mu})$. Вариации функции на k -ом участке монотонности

$$(17) \quad \text{var} f_k = |f_{ek} - f_{rk} - 4\Delta|.$$

Здесь x_{ek} и x_{rk} значения x , соответствующие максимуму и минимуму и примыкающие к k -му участку монотонности. Пусть общее число максимумов E , а минимумов R , причем к их числу относится и значения функции в точках $x = 0$ и $x = 1$. Максимумы и минимумы чередуются и число участков монотонности равно

$$(18) \quad K = R + E - 1.$$

Тогда между N и Δ существует связь, обобщающая равенство (11)

$$(19) \quad N = \sum_{k=1}^K \left[\frac{\text{var} f_k}{2\Delta} \right]_+ + R + E$$

Это равенство, как и выражения (9), (11), (12), позволяет свести решение задачи А к построению аппроксимации при заданной точности Δ , т.е. к задаче В.

При этом оценка значения Δ в случае мультимодальной функции такова:

$$(20) \quad \frac{\text{var} f}{2(N + K - 1)} \leq \Delta \leq \frac{\text{var} f}{2N}$$

Где $\text{var} f$ — полная вариация аппроксимируемой функции.

Как можно заметить, неравенство (20) становится неравенством (13) при $K = 2$ (униmodalная функция) и равенством (10) при $K = 1$ (монотонная функция).

2. Численный эксперимент

2.1. Алгоритмы

Приведенные ранее формулы являются оценочными (разумеется, кроме тривиального случая монотонной функции) — они позволяют оценить величину отклонения сверху и снизу. В этом разделе с помощью нескольких алгоритмов будет показана справедливость этих оценок.

Перед вычислением нормируем отрезок приближения, с помощью замены переменной:

$$(21) \quad f(x) : [a; b] \rightarrow f((b - a)t + a) : [0; 1]$$

Для униmodalных функций будем предполагать, что они нормированы так, чтобы минимум функции находился в точке $x = 0$ и был равен нулю, а максимум был равен единице, при этом $f(1) \in [0; 1]$ (этого также легко добиться с помощью аффинных преобразований функции и ее аргумента, аналогичных (21)).

Для оценки точности будут использованы три алгоритма разной природы: прямой, стохастический и обратный. Немаловажным является также их сравнение между собой в целях выявления наилучшего для практического применения. Алгоритмы таковы:

- (1) Прямой алгоритм из п.1.2, в общем случае сходится довольно медленно, так как число итераций напрямую зависит от значений и вычислимости производной аппроксимируемой функции. Скорость сходимости алгоритма сильно зависит от выбора начального разбиения и от его близости к оптимальному решению, однако алгоритм сходится всегда, если $f'(x)$ вычислима в том или ином виде. В общем случае сложность алгоритма равна $O(N^m)$, где значение m зависит от вида аппроксимируемой функции, выбранной точности, однако, обычно $m = 4$.

Преимущества алгоритма: сходится всегда, если производная аппроксимируемой функции существует и вычислима.

Недостатки: недостаточно общий (для приближения, например, сплайнами может потребовать значительной модификации), сходится очень медленно, скорость сходимости резко падает при увеличении точности, внутренние параметры зависят от производной аппроксимируемой функции.

- (2) Стохастический алгоритм, решающий задачу многомерной условной минимизации «в лоб». Опыт показал, что одним из наиболее эффективных в данном случае методов является модифицированный алгоритм дифференциальной эволюции [6–8]. В классический алгоритм дифференциальной эволюции были внесены изменения, касающиеся нормализации членов популяции (участков разбиения) с целью сведения задачи условной минимизации к безусловной. При этом, минимизируемой функцией является разброс погрешностей:

$$(22) \quad \epsilon(X) = \max(\Delta(X)) - \min(\Delta(X))$$

где X — $n + 1$ -мерный вектор, представляющий разбиение отрезка $[0; 1]$ на подотрезки аппроксимации (соответственно $X_0 = 0$, $X_{n+1} = 1$).

Преимущества этого подхода следующие: он полностью универсален, работает не только для ступенчатой аппроксимации, но и для аппроксимаций любыми другими функциями и сплайнами (другие алгоритмы требуют для этого значительных модификаций); точность не зависит от производной аппроксимируемой функции (алгоритм вообще не требует, чтобы она существовала), а сложность самого алгоритма логарифмически зависит от точности; алгоритм хорошо распараллеливается (в отличие от двух других).

Недостатки такого подхода: в силу стохастической природы в некоторых редких случаях алгоритм может сходиться очень медленно или не сходиться вообще; при расчете используется слишком мало имеющихся знаний о природе аппроксимации (о том, как лучше всего изменять разбиение), что ведет к довольно медленной работе алгоритма при увеличении N .

- (3) Алгоритм решения через обратную задачу использует данные, полученные с помощью формул (9), (11), (19). Для некоторого заданного Δ решается соответствующая задача В, при этом, если оценка была неточна (это проверяется с помощью функции (22), значение Δ уменьшается на заданную величину отклонения и задача В решается снова. Это повторяется до тех пор, пока не выполнится указанное условие.

Основное преимущество этого алгоритма в том, что скорость его сходимости практически не уменьшается при увеличении N . Сложность алгоритма оценивается как $O \log(n)$.

Основные недостатки этого подхода: недостаточно обобщенный, алгоритм требует значительного увеличения точности при довольно небольшом увеличении N и скорость его сходимости сильно уменьшается с увеличением точности.

Однако, как будет показано далее, с учетом предложенных оценок величины Δ этот алгоритм можно модифицировать так, чтобы он имел сложность $O(1)$, поэтому он является наиболее перспективным для применения в практических целях.

2.2. Результаты

В качестве алгоритма, генерирующего эталонные значения Δ , выбран второй (стохастический алгоритм), как наиболее общий.

В качестве тестовых функций выбраны следующие (функции уже нормированы):

(1)

$$(23) \quad f(x) = 2x - x^2$$

Монотонная, $f(1) = 1$

(2)

$$(24) \quad f(x) = 2\sqrt{(2)}x - 2x^2$$

Унимодальная, $f(1) = 2^{\frac{3}{2}} - 2 \approx 0.8284$. $\frac{2-\sqrt{2}}{N+1} \leq \Delta \leq \frac{2-\sqrt{2}}{N}$.

(3)

$$(25) \quad f(x) = 1 - (2x - 1)^4$$

Унимодальная, $f(1) = 0$. $\frac{1}{N+1} \leq \Delta \leq \frac{1}{N}$.

(4)

$$(26) \quad f(x) = \frac{\sin(2\pi x) + 1}{2}$$

Мультимодальная, $R = 2$, $E = 2$, $K = 3$, полная вариация $\text{var} f = 2$, и $\frac{1}{N+2} \leq \Delta \leq \frac{1}{N}$.

ТАБЛИЦА 1. Результаты для функции $2\sqrt{(2)x} - 2x^2$

N	Δ_r	Δ_{min}	Δ_{max}
1	0.5	0.2929	0.5858
2	0.25	0.1953	0.2929
3	0.1667	0.1464	0.1953
4	0.125	0.1171	0.1464
5	0.1	0.0976	0.1172
6	0.0858	0.0837	0.0976

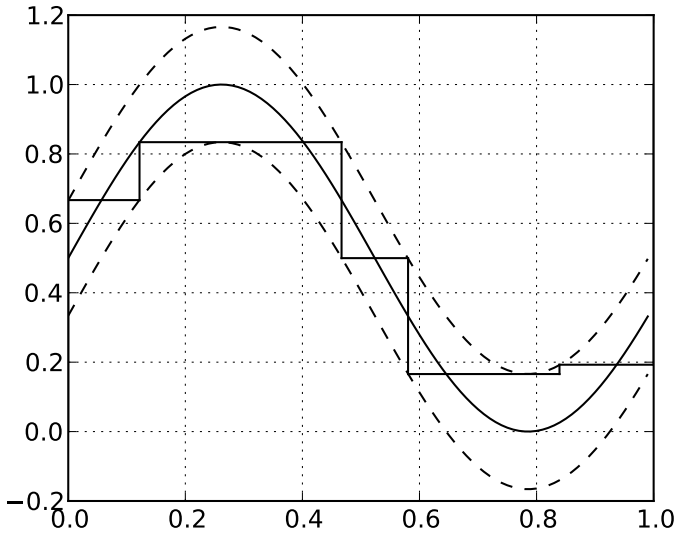
ТАБЛИЦА 2. Результаты для функции $1 - (2x - 1)^4$

N	Δ_r	Δ_{min}	Δ_{max}
1	0.5	0.5	1
2	0.5	0.3333	0.5
3	0.25	0.25	0.3333
4	0.25	0.2	0.25
5	0.1667	0.1667	0.2
6	0.1667	0.1486	0.1667

Для монотонной функции все просто, и по формуле (10) для целых значений N значения Δ высчитывается абсолютно точно. Для унимодальной функции истинное значение Δ лежит на отрезке между Δ_{min} и Δ_{max} , а для случая $f(1) = 0$ — на одном из краев этого отрезка. Результаты запусков алгоритма и их сравнение с оценками находятся в табл. [1, 2, 3]. Обозначения: Δ_r — реальное отклонение

Таблица 3. Результаты для функции $\frac{\sin(2\pi x)+1}{2}$

N	Δ_r	Δ_{min}	Δ_{max}
1	0.5	0.3333	1
2	0.25	0.25	0.5
3	0.25	0.2	0.3333
4	0.25	0.1667	0.25
5	0.1667	0.1429	0.2
6	0.125	0.125	0.1667

Рис. 3. Приближение функции (26) при $N = 5$

(по результатам расчетов), Δ_{min} — оценка отклонения снизу, Δ_{max} — оценка отклонения сверху.

Как видно из приложенных таблиц, оценки значения отклонений адекватны и подтверждаются экспериментально. Это значит, что мы можем применить их для значительного упрощения процедуры вычисления аппроксимации.

ht!

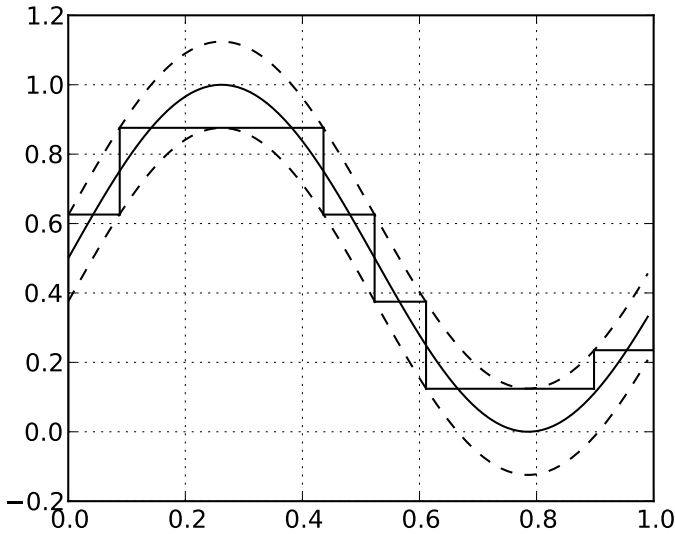


Рис. 4. Приближение функции (26) при $N = 6$

3. Бесписковый алгоритм

Для решения типовых задач ступенчатой кусочной равномерной аппроксимации функций конечной вариации целесообразно использовать следующий вариант обратного алгоритма:

- (1) Для заданного N_s находим оценки Δ_{min} и Δ_{max} с помощью неравенства (20) или его частного случая (13).
- (2) Однократно, для $\Delta = \Delta_{min}$ решаем задачу В, при этом, в случае успеха (см. дальше) завершаем работу, возвращая Δ , иначе — увеличиваем значение Δ на величину $\frac{\Delta_{max} - \Delta_{min}}{Q}$, где Q — требуемая точность аппроксимации, и снова решаем задачу В.

Такой модифицированный вариант использует решение задачи В, которая гораздо более проста, чем задача А, а алгоритм ее решения не зависит от числа N и, следовательно, имеет сложность $O(1)$.

Решение задачи В при этом сводится к следующему:

- (1) Для заданного Δ вычисляются значения N_i на каждом участке монотонности.
- (2) Если хотя бы одно из значений N_i — целое число, с точностью ϵ ($|N - [N]_-| < \epsilon$), то алгоритм завершается успешно, возвращая

$$(27) \quad N = \left[\sum_{i=1}^k N_i \right]_-$$

- (3) В противном случае алгоритм завершается неудачно.

Приведем сравнение времени работы беспoisкового алгоритма и стохастического.

Таблица 4. Время вычисления с помощью алгоритма MCDE+TDE

Для функции (24)			Для функции (25)		
N	Δ	Время, с	N	Δ	Время, с
1	0.4995	0.314	1	0.4985	0.346
2	0.2494	0.439	2	0.4981	0.319
3	0.1660	0.840	3	0.2484	0.883
4	0.1243	2.022	4	0.2484	1.425
5	0.0992	4.746	5	0.1649	4.754
6	0.858	11.008	6	0.1648	4.409

Таблица 5. Время вычисления с помощью беспoisкового алгоритма

Для функции (24)			Для функции (25)		
N	Δ	Время, с	N	Δ	Время, с
1	0.4997	0.304	1	0.5	0.306
2	0.2499	0.300	2	0.4997	0.299
3	0.1667	0.297	3	0.25	0.297
4	0.1250	0.298	4	0.2499	0.297
5	0.01	0.300	5	0.1667	0.294
6	0.857	0.296	6	0.1666	0.300

Как видно из таблиц [4, 5], стохастический алгоритм хоть и имеет некоторые положительные моменты в производительности, связанные со своей случайной природой, в целом является довольно трудоемким. Бесписковый же алгоритм, полученный с помощью модификации обратного, имеет константную сложность и более высокую точность при вычислении оптимального отклонения. В случае мультимодальной функции он несколько замедляется по причине необходимости поиска всех локальных экстремумов, однако, по-прежнему имеет сложность $O(1)$

4. Выводы и предложения

В целом, численное решение задачи кусочно-постоянной равномерной аппроксимации рассмотрено полностью. Получены формулы, позволяющие оценить сверху и снизу значения отклонений для функций конечной вариации, реализован алгоритм с достаточной сходимостью, общностью и распараллеливаемостью, позволяющий найти аппроксимирующую функцию с заданной точностью (стохастический), что дает хороший задел на будущее, и представлен бесписковый алгоритм константной сложности, решающий задачу аппроксимации для частного случая ступенчатого приближения функций конечной вариации.

Конкретный вариант вычисления выбирается в зависимости от практических нужд.

Список литературы

- [1] Чебышев П. Л. Полное собрание сочинений [в 5 томах], Т. 2. М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1947. — 522 с. ↑
- [2] Демьянов В. Ф., Малоземов В. Н. Введение в минимакс. М. : Наука, 1972. — 368 с. ↑
- [3] Попов Б. А. Равномерное приближение сплайнами. Киев : Наукова думка, 1989. — 272 с. ↑
- [4] Pavlidis T., Maika A.P. *Uniform piecewise polynomial approximation with variable joints* // Journal of Approximation Theory, 1974. Vol. 12, no. 2, p. 61–69 ↑
- [5] Сухорукова Н. В. *Обобщение алгоритма Ремеза на случай полиномиальных сплайнов*, Кандидатская диссертация, Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, 2005 ↑
- [6] Storn R., Price K. *Differential Evolution — A simple and efficient adaptive scheme for global optimization over continuous spaces* Technical Report TR-95-012, ICSI, 1995 ↑²

- [7] Zhang X., Lu Q., Wen Sh., Wu M., Wang X. *A modified differential evolution for constrained optimization* // ICIC Express Letters, June 2008. **Vol. 2**, no. 2, p. 181–186 ↑
- [8] Fan H.-Y., Lampinen J. *A trigonometric mutation operation to differential evolution* // Journal of Global Optimization, 2003. **Vol. 27**, no. 1, p. 105–129 ↑²

I. A. Sukin. *Uniform piecewise approximation with variable joints.*

ABSTRACT. The paper covers the uniform piecewise approximation problem of scalar function of finite variation by constant-wise functions. Joints of approximation intervals and values of approximating functions are subjects to choose.

Key Words and Phrases: approximation, piecewise, uniform, Chebyshev, non-fixed.

Образец ссылки на статью:

И. А. Сукин. *Равномерное кусочное приближение с изменяемыми границами интервалов* // Научно-практические информационные технологии : Труды XVI Молодежной научно-практической конференции SIT-2012 / УГП имени А. К. Айламазяна. — Переславль-Залесский : Изд-во «Университет города Переславля», 2010. с. 29–44. URL: <https://edu.botik.ru/proceedings/sit2012.pdf>

Д. Н. Степанов

Определение положения и ориентации беспилотного летательного аппарата на основе системы технического зрения

Научный руководитель: к. т. н. И. П. Тищенко

Аннотация. В статье описывается задача моделирования полета беспилотного летательного аппарата над некоторой местностью, а также задача определения положения и ориентации беспилотного летательного аппарата (БПЛА). Полет БПЛА моделируется средствами компьютерной графики. Приведена математическая постановка задачи, а также алгоритмы и программные средства, используемые для решения поставленных задач.

Ключевые слова и фразы: беспилотный летательный аппарат, искусственный спутник Земли, гомография, OpenCV, SURF, FLANN, kd-деревья, RANSAC, алгоритм Левенберга-Марквардта.

Введение

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) широко применяются в военном деле (главным образом в разведке), мониторинге лесных пожаров, составлении топографических карт и т. д. При этом большую роль играет метод определения положения и ориентации аппарата во время полета. Использование традиционных систем позиционирования GPS/ГЛОНАСС может быть затруднено или вообще невозможно по ряду причин: вражеское воздействие, рельеф местности, городские постройки, недостаточная точность, отсутствие секретности. Поэтому разработка систем позиционирования, независимых от спутниковых систем навигации, является актуальным направлением исследований.

Работа поддержана Госконтрактом № 07.514.11.4033 по ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007-2013 годы».

Перспективный способ решения такой задачи — оснащение аппаратов фото- или видеокамерами и использование алгоритмов и методов технического зрения. Данная работа является развитием методики, описанной в статье [1], в которой в упрощенном виде приведена математическая постановка задачи и предлагается способ ее решения с использованием цифровой карты местности, полученный с помощью камеры, установленной на искусственном спутнике Земли (ИСЗ). В данной же статье рассмотрен несколько более общий случай и улучшенный метод решения поставленной задачи.

1. Постановка задачи

Пусть имеется спутниковый снимок местности, над которой БПЛА совершает свой полет. Положение и ориентация камеры на спутнике относительно системы координат, связанных с Землей (с ее центром), являются известными. Во время своего полета БПЛА периодически фотографирует наблюдаемую земную поверхность, порождая некоторый видеоряд (*тестовые снимки*). Необходимо определить положение и ориентацию БПЛА в те моменты, когда был сделан каждый тестовый снимок.

Математическая модель камеры и основные понятия, связанные с ней, описаны в статье [1]. В отличие от предыдущей статьи, в данной работе технические характеристики камер на БПЛА и ИСЗ не обязаны быть идентичными. Мировая система координат привязывается к камере на ИСЗ. Положение и ориентацию любого объекта (в нашем случае БПЛА) в декартовой системе координат $OXYZ$ можно задать шестью числами: положение задается тройкой (X, Y, Z) , а ориентация — тремя углами (ϕ, ψ, θ) , которые задают повороты объекта вокруг осей OX , OY и OZ соответственно [2]. Системы координат обеих камер связаны посредством операции поворота (матрица $R = R(\phi, \psi, \theta)$) и параллельного переноса (вектор $T = (T_x T_y T_z)^t$).

Решается упрощенная задача, когда $\phi = \psi = 0$, а БПЛА во время своего полета находится на известной постоянной высоте ($Z = Z_0 = \text{const}$). Матрицы внутренних параметров камер, установленных на ИСЗ и БПЛА (M_1 и M_2 соответственно), задаются следующим образом:

$$M_1 = \begin{bmatrix} \hat{f}_{1x} & 0 & c_{1x} \\ 0 & \hat{f}_{1y} & c_{1y} \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \quad M_2 = \begin{bmatrix} f_{2x} & 0 & c_{2x} \\ 0 & f_{2y} & c_{2y} \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Если БПЛА совершает свой полет на высоте Z_0 , а ИСЗ находится на высоте $Z_0 + C$, то фокальные длины камеры, установленной на спутнике, можно промасштабировать таким образом, как если бы снимок со спутника был выполнен не с высоты $Z_0 + C$, а с высоты Z_0 :

$$f_{1x} = \hat{f}_{1x} \frac{Z_0}{Z_0 + C}, \quad f_{1y} = \hat{f}_{1y} \frac{Z_0}{Z_0 + C}.$$

Таким образом, ИСЗ и БПЛА теперь находятся на одинаковой высоте, и параметр T_z становится равным нулю. Задача сводится к поиску параметров T_x , T_y и θ . Пусть участок Земли на цифровой карте местности представляет собой плоскость (такое допущение вполне оправдано в том случае, если перепад высот на наблюдаемом участке Земли намного меньше, чем высота полета БПЛА).

Зафиксируем на снимке со спутника некоторый пиксель с координатами q_1 , он является проекцией точки $P = (X, Y, Z_0)^t$, лежащей на поверхности Земли. На снимке с БПЛА точка P имеет проекцию в точке q_2 , координаты обеих проекций связаны следующим образом (w — некоторый масштабирующий множитель):

$$\begin{aligned} Z_0 q_1 &= M_1 P \\ w q_2 &= M_2 (R P + T) \end{aligned} \quad \Rightarrow \quad \begin{aligned} \hat{R} &= M_2 R M_1^{-1} \\ w q_2 &= Z_0 \hat{R} q_1 + M_2 T. \end{aligned}$$

В нашем случае матрица R и вектор T имеют следующий вид:

$$R = R(0, 0, \theta) = \begin{bmatrix} \cos \theta & -\sin \theta & 0 \\ \sin \theta & \cos \theta & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \quad T = \begin{bmatrix} T_x \\ T_y \\ 0 \end{bmatrix} \Rightarrow M_2 T = \begin{bmatrix} f_{2x} T_x \\ f_{2y} T_y \\ 0 \end{bmatrix},$$

$$\hat{R} = \begin{bmatrix} \frac{f_{2x}}{f_{1x}} \cos \theta & -\frac{f_{2x}}{f_{1y}} \sin \theta & -\frac{f_{2x}}{f_{1x}} \cos \theta \cdot c_{1x} + \frac{f_{2x}}{f_{1y}} \sin \theta \cdot c_{1y} + c_{2x} \\ \frac{f_{2y}}{f_{1x}} \sin \theta & \frac{f_{2y}}{f_{1y}} \cos \theta & -\frac{f_{2y}}{f_{1x}} \sin \theta \cdot c_{1x} - \frac{f_{2y}}{f_{1y}} \cos \theta \cdot c_{1y} + c_{2y} \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}.$$

В результате простой подстановки нетрудно заметить, что ордината вектора $Z_0 \hat{R} q_1 + M_2 T$ равна Z_0 , т. е. $w = Z_0$. Разделим левую и правую части выражения $Z_0 q_2 = Z_0 \hat{R} q_1 + M_2 T$ на Z_0 :

$$q_2 = \hat{R} q_1 + \begin{bmatrix} f_{2x} \frac{T_x}{Z_0} \\ f_{2y} \frac{T_y}{Z_0} \\ 0 \end{bmatrix}, \quad \begin{bmatrix} f_{2x} \frac{T_x}{Z_0} \\ f_{2y} \frac{T_y}{Z_0} \\ 0 \end{bmatrix} = \hat{T} = \begin{bmatrix} dx \\ dy \\ 0 \end{bmatrix},$$

$$\begin{aligned}
 q_2 &= \begin{bmatrix} x_2 \\ y_2 \\ 1 \end{bmatrix} = \hat{R}q_1 + \hat{T} = Hq_1 = \\
 &= \left(\hat{R} + \begin{bmatrix} 0 & 0 & dx \\ 0 & 0 & dy \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \right) q_1 = \begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} & h_{13} \\ h_{21} & h_{22} & h_{23} \\ h_{31} & h_{32} & h_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ y_1 \\ 1 \end{bmatrix}.
 \end{aligned}$$

Матрица H является матрицей проективного преобразования точек, лежащих на одной плоскости, и называется *матрицей гомографии* [3]. Необходимо вычислить неизвестные параметры dx , dy и θ , используя множество пар «соответствующих» точек, которые наблюдаемы и на снимке со спутника, и на снимке с БПЛА.

2. Библиотека OpenCV

В качестве основного программного средства для решения задачи была выбрана библиотека общего назначения **OpenCV** [4, 5] — продукт, который можно использовать бесплатно, в том числе и в коммерческих проектах. Все исходные коды библиотеки открыты, кроме того, она является кроссплатформенной. В данной работе применялась версия 2.3.1 библиотеки.

3. Разбиение карты местности на фрагменты

В предыдущей работе предлагалось использовать так называемые *опорные снимки* местности, которые вырезаются из исходной карты местности вдоль ориентировочного пути БПЛА. Предлагалось рассчитывать матрицу гомографии между тестовым снимком и одним из опорных снимков, который выбирается, исходя из следующего критерия: на опорном и тестовом снимках должно быть как можно больше пар соответствующих точек. Эксперименты показали, что такой подход оправдывает себя лишь в тех случаях, когда отклонения БПЛА от заданного пути относительно малы. Было решено создавать опорные снимки следующим образом: вся карта местности разбивается на неперекрывающиеся прямоугольные фрагменты одинакового размера.

На рис. 1 ориентировочный (желаемый) путь БПЛА показан в виде ломаной красной линии, действительный (реальный) путь — в виде

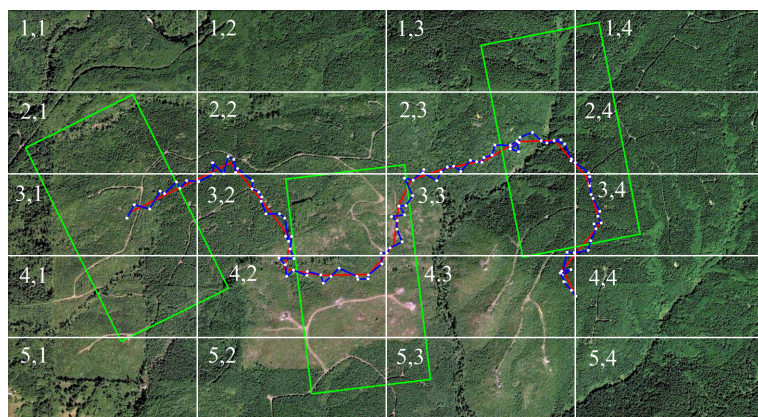


Рис. 1. Карта местности и траектория полета БПЛА

ломаной синей линии. Белые точки на действительном пути соответствуют тем положениям БПЛА, когда камера совершала съемку. Тремя зелеными прямоугольниками показаны те части земной поверхности, которые запечатлены на трех случайных тестовых снимках. Вся карта разбита на фрагменты, на рисунке они разделены горизонтальными и вертикальными белыми линиями. Каждый фрагмент имеет свой идентификатор в виде пары (*строка, столбец*). В таблице 1 показаны первые шесть снимков с камеры на БПЛА, выполненные во время «полета».

Таблица 1. Примеры снимков с БПЛА



4. Алгоритм поиска соответствующих точек на карте местности и на снимке с БПЛА

Так как карта местности может быть очень большой, то процедура поиска соответствующих точек на всей карте и на снимке с БПЛА может быть весьма ресурсозатратной. Но если известны положение и ориентация БПЛА в предыдущий момент времени, то можно ограничить некоторую область на исходной карте, исходя из максимально возможной скорости БПЛА. Какая-то часть этой области обязательно будет запечатлена на снимке с БПЛА в текущий момент времени. Данная область соответствует некоторому подмножеству фрагментов исходной карты.

Опишем алгоритм подробнее: пусть положение БПЛА в предыдущий момент времени попадает во фрагмент карты с идентификатором (i, j) . Будем рассматривать область на карте, которая является объединением следующих девяти фрагментов: $(i - 1, j - 1)$, $(i - 1, j)$, $(i - 1, j + 1)$, $(i, j - 1)$, (i, j) , $(i, j + 1)$, $(i + 1, j - 1)$, $(i + 1, j)$, $(i + 1, j + 1)$. То есть, область образована текущим фрагментом и всеми его соседями. Предполагается, что пересечение этой области со снимком с БПЛА, полученным в текущий момент времени, достаточно велико. Процедура поиска пар соответствующих точек на этой области и на снимке с БПЛА разбивается на три этапа:

- (1) выделение некоторого множества точек на тех фрагментах карты, которые попали в вышеуказанную область (эту процедуру можно выполнить однократно для всех фрагментов карты, так как исходная карта местности остается неизменной);
- (2) выделение некоторого множества точек на снимке с БПЛА;
- (3) поиск пересечения этих двух множеств.

В данной работе использовалось понятие так называемых *особых точек* [6]. Существуют различные алгоритмы поиска особых точек, различающиеся по эффективности и устойчивости. Было решено использовать алгоритм **SURF** [7]. В этом алгоритме каждой особой точке сопоставляется вектор из 64-х чисел (дескриптор особой точки). Этот вектор можно использовать для распознавания особых точек и их прослеживания между несколькими изображениями. В данной работе использовались реализации алгоритма SURF, входящие в библиотеки **OpenCV** и **OpenSURF** [8].

Задача поиска пар соответствующих точек состоит в следующем: для каждой особой точки p_1 , найденной на снимке с БПЛА, надо найти особую точку p_2 на фрагменте карты, такую, что p_1 и p_2 являются проекциями одной и той же точки, лежащей на поверхности Земли. Использовались два подхода для решения этой задачи: первый основан на полном переборе всех особых точек на фрагменте карты и реализован в **OpenSURF**. Второй основан на применении структур данных под названием «kd-деревья» [9] и реализован в библиотеке **FLANN** (*Fast Library for Approximate Nearest Neighbors*) [10], которая входит в дистрибутив **OpenCV**.

5. Поиск матрицы гомографии, связывающей карту местности и снимок с БПЛА

Для поиска матрицы гомографии предлагалось использовать алгоритм **RANSAC** [11], который является итеративным и предполагает построение некоторой модели на каждой итерации, а также проверку, насколько эта модель удовлетворяет исходным данным. Ожидалось, что использование всего двух пар соответствующих точек на каждой итерации позволит получить корректный результат. Эксперименты показали, что такой подход часто не позволяет корректно вычислить матрицу H (решение получалось неустойчивым). Для повышения устойчивости необходимо использовать большее количество пар точек для построения модели. Реализация алгоритма вычисления матрицы гомографии по методике **RANSAC** представлена в **OpenCV** функцией *cvFindHomography*, в ней для построения модели по четырем парам соответствующих точек используется нормализованный алгоритм Хартли [12].

Матрица H имеет следующий вид:

$$H = H(dx, dy, \theta) = \begin{bmatrix} \frac{f_{2x}}{f_{1x}} \cos \theta & -\frac{f_{2x}}{f_{1y}} \sin \theta & -\frac{f_{2x}}{f_{1x}} \cos \theta \cdot c_{1x} + \frac{f_{2x}}{f_{1y}} \sin \theta \cdot c_{1y} + c_{2x} + dx \\ \frac{f_{2y}}{f_{1x}} \sin \theta & \frac{f_{2y}}{f_{1y}} \cos \theta & -\frac{f_{2y}}{f_{1x}} \sin \theta \cdot c_{1x} - \frac{f_{2y}}{f_{1y}} \cos \theta \cdot c_{1y} + c_{2y} + dy \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} & h_{13} \\ h_{21} & h_{22} & h_{23} \\ h_{31} & h_{32} & h_{33} \end{bmatrix}.$$

Неизвестные параметры θ , dx , dy можно найти по следующим формулам:

$$\begin{aligned}\theta &= \arccos\left(\frac{f_{1x}}{f_{2x}}h_{11}\right), \\ dx &= h_{13} + h_{11} \cdot c_{1x} + h_{12} \cdot c_{1y} - c_{2x}, \\ dy &= h_{23} + h_{21} \cdot c_{1x} + h_{22} \cdot c_{1y} - c_{2y}.\end{aligned}$$

6. Применение алгоритма Левенберга–Марквардта для уточнения матрицы гомографии

Алгоритм **RANSAC** позволяет не только вычислить параметры dx , dy и θ , но и отфильтровать ошибочно найденные пары соответствующих точек. Далее, результат работы **RANSAC** используется в качестве начального приближения для решения оптимизационной задачи по методу наименьших квадратов алгоритмом *Левенберга–Марквардта* (далее — *Л-М*) [15, 16]. Применительно к нашей задаче, минимизируется функционал, представляющий собой сумму квадратов m различных функций:

$$\begin{aligned}F(\vec{x}) &= \sum_{i=1}^m f_i^2(\vec{x}) = \\ &= \sum_{i=1}^m \left(d^2 \left(\begin{bmatrix} x_i \\ y_i \end{bmatrix}, H^{-1} \begin{bmatrix} u_i \\ v_i \\ 1 \end{bmatrix} \right) + d^2 \left(\begin{bmatrix} u_i \\ v_i \end{bmatrix}, H \begin{bmatrix} x_i \\ y_i \\ 1 \end{bmatrix} \right) \right) \rightarrow \min_{\vec{x}},\end{aligned}$$

$$H = H(\vec{x}), \quad H^{-1} = H^{-1}(\vec{x}).$$

В приведенном выше уравнении m — количество пар соответствующих точек вида $\left(\begin{bmatrix} x_i \\ y_i \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} u_i \\ v_i \end{bmatrix} \right)$, $i = 1..m$ (ошибочно найденные пары уже не учитываются), $\vec{x} = \begin{bmatrix} dx \\ dy \\ \theta \end{bmatrix}$, функция $d(\vec{X}, \vec{Y})$ вычисляет расстояние между векторами $\vec{X}$ и $\vec{Y}$.

7. Результаты

Была проведена серия экспериментов по моделированию полета БПЛА и автоматическому определению его ориентации. Выбирались различные маршруты, изменялся параметр, который определяет, как часто БПЛА делает снимки во время своего виртуального полета.

Пусть действительная траектория полета БПЛА задана упорядоченным множеством троек вида (x_i, y_i, θ_i) , $i = 1..N$, где N — количество тестовых снимков, которые БПЛА сделал во время своего виртуального полета, (x_i, y_i) — положение аппарата, связанное с i -тым снимком (в системе координат карты местности), θ_i — его ориентация. Схожим образом представлена и вычисленная траектория полета: $(\tilde{x}_i, \tilde{y}_i, \tilde{\theta}_i)$, $i = 1..N$. Погрешность в определении положения БПЛА для i -того снимка можно вычислять, к примеру, по формуле $\sqrt{(\tilde{x}_i - x_i)^2 + (\tilde{y}_i - y_i)^2}$, а погрешность в определении ориентации — по формуле $|\tilde{\theta}_i - \theta_i|$.

Эксперименты по определению положения и ориентации БПЛА без использования алгоритма *ЛМ* показали, что в большинстве случаев неизвестные параметры вычисляются вполне корректно, но иногда возникали довольно грубые ошибки. С использованием алгоритма *ЛМ* средняя погрешность в определении положения составляла менее 0,5 пикселя, максимальная — не более 2 пикселей, средняя погрешность в определении ориентации составляла менее 0,1 градуса, максимальная — не более 2 градусов.

8. Заключение

Эксперименты показали, что с использованием вышеизложенного алгоритма можно довольно точно определять положение и ориентацию БПЛА при моделировании его полета над некоторой местностью (при наличии некоторых ограничений на возможные движения БПЛА). В дальнейшем предполагается расширить задачу, сняв ограничения на то, как может двигаться БПЛА во время своего полета. Планируется использовать системы трехмерного моделирования. Также предполагается исследовать возможность распараллеливания некоторых частей алгоритма с использованием кластерных вычислительных установок и графических процессоров.

Список литературы

- [1] Степанов Д. Н., Тищенко И. П. *Задача моделирования полета беспилотного летательного аппарата на основе системы технического зрения*, 2011, № 4(8), с. 33-43, http://psta.psiras.ru/read/psta2011_4_33-43.pdf ↑¹, 1
- [2] Матрица поворота, http://en.wikipedia.org/wiki/Rotation_matrix. ↑¹
- [3] Гомография, <http://en.wikipedia.org/wiki/Homography>. ↑¹
- [4] Bradski G., Kaehler A. *Learning OpenCV*. : O'Reilly Media, 2008. — 576 p. ↑²
- [5] Сайт библиотеки OpenCV, <http://opencv.willowgarage.com/wiki>. ↑²
- [6] Гаганов В. *Инвариантные алгоритмы сопоставления точечных особенностей на изображениях*, 2009, № 7(1), http://cgm.computergraphics.ru/issues/issue17/invariant_features ↑⁴
- [7] Bay H., Ess A., Tuytelaars T., Van Gool L. *SURF: Speeded Up Robust Features*, 2008. Vol. 110, no. 3, p. 346-359, http://psta.psiras.ru/read/psta2011_4_33-43.pdf ↑⁴
- [8] Библиотека OpenSURF, <http://www.chrisevansdev.com/computer-vision-opensurf.html>. ↑⁴
- [9] Muja M., Lowe D.G. *Fast approximate nearest neighbors with automatic algorithm configuration*, 2009, p. 10, http://psta.psiras.ru/read/psta2011_4_33-43.pdf ↑⁴
- [10] Библиотека FLANN, <http://www.cs.ubc.ca/~mariusm/index.php/FLANN/FLANN>. ↑⁴
- [11] Алгоритм RANSAC, <http://ru.wikipedia.org/wiki/RANSAC>. ↑⁵
- [12] Hartley R., Zisserman A. *Multiple View Geometry In Computer Vision*, 2nd edition : Cambridge University Press, 2003. — 670 p. ↑⁵

D. N. Stepanov. *Determination of the position and orientation of the UAV based on vision systems.*

ABSTRACT. The article describes the problem of modeling the flight of unmanned aerial vehicle (UAV) over some areas, and the problem of determining the position and orientation of UAV. Flight of UAV is modeled by means of computer graphics. The mathematical formulation of the problem, as well as algorithms and software tools used to solve the problem, are given.

Key Words and Phrases: unmanned aerial vehicle, artificial Earth satellite, homography, OpenCV, SURF, FLANN, kd-trees, RANSAC, Levenberg–Marquardt algorithm.

Образец ссылки на статью:

Д. Н. Степанов. *Определение положения и ориентации беспилотного летательного аппарата на основе системы технического зрения* // Научно-технические информационные технологии : Труды XVI Молодежной научно-практической конференции SIT-2012 / УГП имени А. К. Айламазяна. — Переславль-Залесский : Изд-во «Университет города Переславля», 2010. с. 45–55. URL: <https://edu.botik.ru/proceedings/sit2012.pdf>

А. А. Кондратьев

Параллельная обработка и кластеризация изображений на основе самоорганизующихся карт Кохонена с использованием кластерных и графических вычислителей

Научный руководитель: к.т.н. И. П. Тищенко

Аннотация. В статье рассмотрена возможность параллельной реализации некоторых алгоритмов обработки и кластеризации изображений с целью использования на кластерных установках класса СКИФ. Рассмотрена возможность применения графических вычислителей для ускорения некоторых расчетов.

Ключевые слова и фразы: обработка изображений, OpenCL, карты Кохонена, нейронные сети, оператор Собеля, кластеризация, GPU.

Введение

Существует много различных задач по обработке изображений. Многие алгоритмы являются ресурсоемкими и их реализации работают медленно. В работе предлагается рассмотреть реализации алгоритмов обработки и классификации изображений с применением графических вычислителей и кластерных установок. В качестве примера обработки используется алгоритм выделения границ Собеля, а для кластеризации применяется самоорганизующиеся карты Кохонена.

1. Графические вычислители и OpenCL

С недавнего времени для проведения сложных математических расчетов на кластерных установках используют графические вычислители (GPU). Современные графические процессоры очень эффективно обрабатывают и отображают компьютерную графику, благодаря специализированной конвейерной архитектуре они намного эффективнее в обработке графической информации, чем типичный центральный процессор [1].

Использовать GPU для вычислений стало возможным благодаря добавлению программируемых шейдерных блоков и более высокой арифметической точности растровых конвейеров, что позволяет разработчикам ПО использовать потоковые процессоры для неграфических данных.

Отличительными особенностями по сравнению с ЦП являются:

- архитектура, максимально нацеленная на увеличение скорости расчета текстур и сложных графических объектов;
- ограниченный набор команд.

Существуют различные реализации технологии использования GPU для неграфических вычислений (GPGPU [2]):

- AMD FireStream — позволяет программистам реализовывать алгоритмы, выполнимые на графических процессорах ускорителей ATI.
- CUDA — позволяет программистам реализовывать на языке программирования Си алгоритмы, выполнимые на графических процессорах ускорителей GeForce восьмого поколения и старше компании Nvidia. Технология CUDA разработана компанией Nvidia.
- DirectCompute — вычислительный шейдер (англ. Compute Shader).
- OpenCL — является языком программирования задач, связанных с параллельными вычислениями на различных графических и центральных процессорах.

В работе использовался OpenCL [3] в силу своих различных особенностей. Основной отличительной чертой является возможность исполнения кода как на графических процессорах, так и на обычных. Изначально OpenCL ориентирован на написание приложений, связанных с параллельными вычислениями. OpenCL обеспечивает параллелизм на уровне инструкций и на уровне данных и является реализацией техники GPGPU. OpenCL является полностью открытым

стандартом, его использование не облагается лицензионными отчислениями. В фреймворк входят язык программирования, который базируется на C99, и интерфейс программирования приложений (API).

В OpenCL kernel-функции содержат код исполняемый на GPU. Эта часть программы реализована на языке фреймворка. В них производится обработка данных. Kernel-функции являются универсальными и могут выполняться на любом процессоре. В остальной части программы производится подготовка данных, их загрузка в память GPU, компиляция kernel-функций и их выполнение.

2. Алгоритм выделения границ Собеля

Выделение границ — это термин в теории обработки изображений, означающий нахождение точек на изображении, в которых происходит резкая смена яркости или есть другие виды неоднородностей [4]. Применяется, например, при поиске и выделении объектов на изображении. Основной целью является выделение резких изменений яркости, которые могут отражать различные предположения о структуре отображенного на изображении:

- изменения глубины;
- изменения ориентации поверхностей;
- изменения в свойствах материала;
- различие в освещении сцены.

Любая из выше перечисленной информации может помочь в определении изображенного. Существует много различных алгоритмов для выделения границ. Все они дают немного отличные результаты на разных изображениях. Для рассмотрения был выбран оператор Собеля.

Оператор Собеля вычисляет приближенное значение градиента яркости изображения. Оператор использует значения интенсивности только в окрестности 3×3 каждого пикселя и использует только целочисленные значения весовых коэффициентов яркости для оценки градиента. Оператор прост в применении, но используемая им аппроксимация градиента грубая [5].

2.1. Алгоритм

Градиент функции двух переменных для каждой точки изображения — двумерный вектор. Его компоненты — производные яркости по двум направлениям. В каждой точке изображения вектор градиента ориентирован в направлении наибольшего увеличения яркости, а его длина соответствует величине изменения яркости. Таким образом, результатом оператора Собеля в точке области постоянной яркости будет нулевой вектор, а в точке, лежащей на границе областей разной яркости — вектор, направленный в сторону увеличения яркости.

Изображение переводится в полутоновое. Для каждого пикселя изображения берется окрестность A размером 3×3 . Начало координат изображения — левый верхний угол. Ось X направлена вправо, ось Y — вниз. Вычисляется новое значение пикселя (G) по формуле 1.

$$(1) \quad G = \sqrt{G_x^2 + G_y^2}$$

G_x и G_y вычисляются по формулам 2 и 3 соответственно, где $*$ обозначает двумерную операцию свертки.

$$(2) \quad G_x = \begin{bmatrix} -1 & 0 & +1 \\ -2 & 0 & +2 \\ -1 & 0 & +1 \end{bmatrix} * A$$

$$(3) \quad G_y = \begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ +1 & +2 & +1 \end{bmatrix} * A$$

Результат применения оператора Собеля есть двумерная карта градиента для каждой точки. Карту градиента можно представить в виде изображения, на котором белыми линиями будут изображены участки с большой величиной градиента, по большей части — грани. Результат применения алгоритма к изображению 1 приведен на рисунке 2.

2.2. Реализация алгоритма на CPU

В связи с простотой алгоритма использовался параллелизм по данным. Программная часть представлена модулями, отвечающими за определенные подзадачи. Модуль чтения производит загрузку изображения в массив. Модуль обработки принимает изображение,

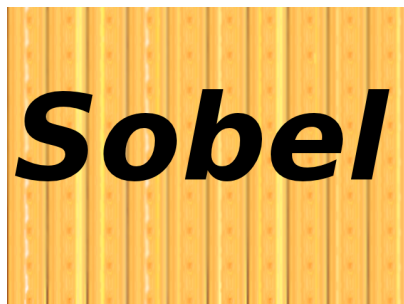


Рис. 1. Исходное изображение



Рис. 2. Результат работы алгоритма

применяет оператор и передает результат модулю сохранения. Таким образом обработка данных может производиться в параллельном режиме.

2.3. Реализация алгоритма на GPU

Реализация алгоритма на GPU имеет несколько особенностей, но в целом структура осталась прежней. Модуль обработки представляет собой программу, написанную с использованием OpenCL. Основную работу выполняет kernel-программа на GPU. Предварительно производится подготовка и загрузка данных в память графического вычислителя. В результате происходит параллельная обработка отдельных участков изображения.

3. Кластеризация с использованием карт Кохонена

Среди задач обработки изображений отдельно можно выделить задачу кластеризации. Ниже приведено решение данной задачи с использованием искусственных нейронных сетей (ИНС) [6, 7]. Рассмотрена реализация метода кластеризации с использованием одного из видов ИНС — карт Кохонена.

Самоорганизующаяся карта Кохонена (Self-organizing map, SOM) — это соревновательная искусственная нейронная сеть с обучением без учителя, решающая задачи визуализации и кластеризации. Процесс функционирования карт Кохонена проходит в три этапа: обучение, кластеризация, распознавание [8].

На первом этапе производится обучение без учителя с использованием эталонов. Обучающая выборка содержит представителей классов. Для правильного обучения необходимо, чтобы выборка была достаточно большой. Вторым этапом стоит кластеризация карты. Для этого существует несколько различных алгоритмов. На первом этапе был выбран простой вариант классификации, путем нахождения среднего значения всех эталонов обучающей выборки. Он разбивает множество на заранее известное количество классов. На третьем этапе производится поиск наиболее близкого к данному образцу эталона.

3.1. Архитектура и настройка карт Кохонена

Структура карты Кохонена, предназначенной для кластеризации изображений представлена на рисунке 3. Карта представляет собой ИНС, состоящую из двух слоев — входного и выходного. Каждый входной нейрон связан со всеми выходными, количество нейронов задается заранее. Выходной слой представляет собой матрицу со сторонами $M \times N$, где M — количество нейронов по горизонтали, N — по вертикали. Данные подаются на вход в виде вектора признаков. В нашей реализации вектором признаков является список значений цвета пикселей изображения.

Настройка карты включает в себя два этапа — обучение и кластеризацию. Этап обучения выглядит следующим образом:

- (1) случайным образом устанавливаются веса в сети;
- (2) вычисляется расстояние от входного слоя сети до всех нейронов выходного слоя;
- (3) нейрон с наименьшим расстоянием объявляется победителем;

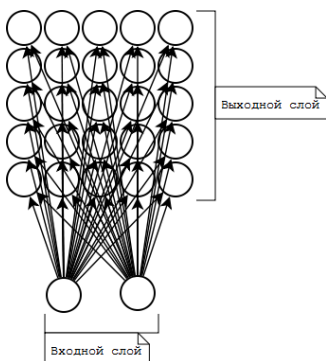


Рис. 3. Карта Кохонена

- (4) для всех нейронов, чьи координаты на двумерной карте лежат в некотором радиусе от победителя, производится корректировка весов с целью их приближения к учебному вектору по формуле 4, где $u(t)$ — значение веса нейрона, v — входной вектор;
- (5) возвращаемся ко второму шагу.

$$(4) \quad u(t+1) = u(t) + h(t) \times (v - u(t))$$

Коэффициент $h(t)$ является произведением двух функций 5 — коэффициент изменения веса, и 6 — функция, определяющая степень изменения веса в зависимости от удаленности координат от победителя. Данные функции можно определить по-другому. В реализации $rate$ — шаг обучения (меньше 1), R_1 — Евклидово расстояние между координатами обрабатываемого нейрона и координатами победителя, R — радиус области, в которой необходимо пересчитать веса.

$$(5) \quad \alpha(t+1) = \alpha(t) \times rate$$

$$(6) \quad Rem(t) = 1 - R_1/R$$

Количество итераций обучения зависит от шага обучения, а начальный радиус должен быть достаточным для полного охвата карты. На каждой следующей итерации радиус уменьшается.

Вторым этапом является кластеризация. Был рассмотрен вариант когда известно распределение по классам обучающей выборки. В

этом случае для каждого класса были получены средние арифметические всех представителей обучающей выборки. По удаленности от них определялась принадлежность обученного нейрона к кластеру.

3.2. Реализация алгоритма на CPU

В реализации карта представлена в виде одномерного массива нейронов размера $K = M \times N$. Карта разделяется между процессами блоками размера K' , где $K' = K/P$, P — количество процессов, $L = K \% P$ — остаток. Остаток распределяется между процессами, т.е. для первых L процессов участки карт имеют размер $K' + 1$ (рисунок 4). Под процессом понимается отдельная запущенная копия программы. При этом порядковые номера участков соответствуют порядковым номерам процессов. Такой вариант распределения позволяет работать с отдельными участками карты параллельно, при этом площадь обрабатываемой карты в каждом процессе обратно пропорциональна количеству процессов.

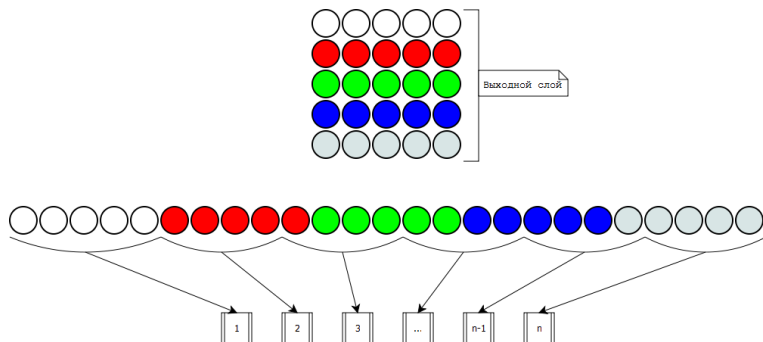


Рис. 4. Распределение карты между процессами

Расчет расстояний и нахождение минимального среди них на каждой итерации в каждом процессе можно производить независимо. Минимум, найденный в каждом процессе — локальный. Определение глобального минимума производится в главном процессе. Нейрон с минимальным расстоянием — нейрон-победитель.

В отличие от сети Кохонена, на карте веса пересчитываются не для одного, а для всех нейронов, чьи координаты содержатся в некотором отдалении (радиусе) от победителя. При этом, чем дальше от



Рис. 5. Пример обученной карты

центра находится обрабатываемый нейрон, тем меньше изменяется вес. С числом итераций радиус уменьшается по формуле 7.

$$(7) \quad R(t+1) = R(t) \times rate$$

Для визуализации можно сопоставить каждому классу некоторый цвет. Результат кластеризации карты размеров 100×100 изображен на рис. 5.

3.3. Реализация алгоритма на GPU

Реализация для расчета на GPU имеет ряд отличительных особенностей, позволяющих более просто подготовить данные для их последующей обработки на графическом вычислителе. Важным является момент обработки карты и подсчета весов. Для каждого нейрона вес подсчитывается отдельно, поэтому требуются дополнительные затраты памяти для хранения расстояний от каждого нейрона.

4. Тестирование

Тестирование производилось на кластерах blade и beda, расположенных в ИПС им. А.К. Айламазяна РАН. Ниже представлены их характеристики.

Тестирование алгоритма, реализованного на CPU проводилось на кластере blade, а GPU — на beda. Для тестирования реализации оператора Собеля были сформированы пакеты изображений. В результате тестирования с параметрами, представленными в таблице 4, были

Таблица 1. Конфигурация кластера blade

Число вычислительных узлов/процессоров/ядер	8/16/64
Тип процессора	Intel Xeon E5472 (4 ядра по 3 GHz)
Оперативная память	128 GB (16 GB)

Таблица 2. Конфигурация кластера beda

Число вычислительных узлов/процессоров/ядер	8/16/64
Тип процессора	Intel(R) Xeon(R) CPU E5410 (4 ядра по 2.33 GHz)
Оперативная память	192 GB (32 GB)
Число GPU	4

Таблица 3. Характеристики GPU

Название	nVidia GT200 [Tesla C1060]
Число потоковых ядер процессора	240
Частота работы процессорных ядер	1.3 ГГц
Объем специальной памяти	4 GB
Частота модуля памяти	800 MHz
Интерфейс памяти	512-bit GDDR3
Полоса пропускания памяти	102 ГБ/с

получены результаты, отображенные на рисунке 6. Графики ускорения отображены на рисунке 7. В результате тестирования с параметрами, представленными в таблице 6, были получены результаты, отображенные на рисунке 9.

Тестирование показало ускорение вычислений с увеличением числа процессов. Заметно падение производительности во всех случаях по достижении некоторого количества процессов, используемых для

Таблица 4. Параметры карты Кохонена

Количество изображений	1500
Размер изображений	1280 × 720
Кластер	beda

Таблица 5. Параметры карты Кохонена

Размеры карты	10 × 10
Размер изображений	300 × 300
Шаг обучения	0.0005
Кластер	blade

Таблица 6. Параметры карты Кохонена

Размеры карты	1000 × 100
Размер изображений	100 × 100
Шаг обучения	0.001
Кластер	blade

обработки. Связано это с увеличением накладных расходов при передаче данных между процессами и уменьшением количества полезных операций, выполняемых в рамках одного процесса. Предельное количество процессов зависит от размерностей выходного и входного слоев. С ростом размерности будет увеличиваться и предельное число процессов, после которого пропадет или станет незначительным ускорение.

5. Вывод

Рассмотрены некоторые возможности и целесообразность использования кластерных установок в задачах обработки изображений и кластеризации. Существенный прирост дает применение графических вычислителей для реализации некоторых алгоритмов. Подтверждением данному утверждению являются приведенные результаты тестов. Использование карт Кохонена для кластеризации изображений считает в себе широкие возможности по распараллеливанию и ускорению процесса с высоким качеством результата классификации.

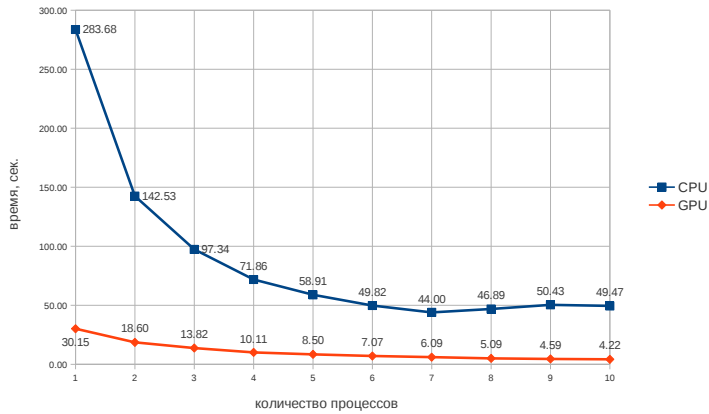


Рис. 6. Результат тестирования оператора Собеля

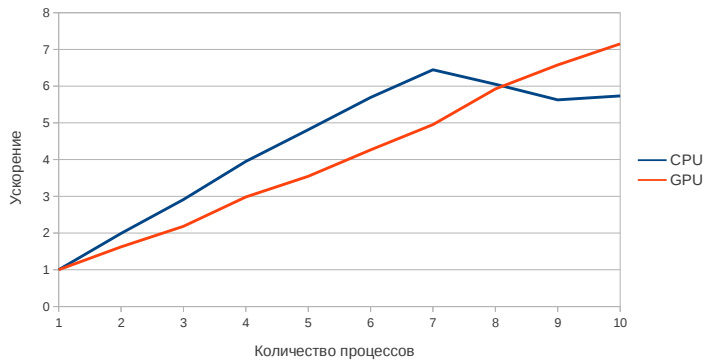


Рис. 7. Результат тестирования оператора Собеля

6. Дальнейшее направление исследований

Процесс кластеризации карты основан на заранее классифицированной тестовой выборке. Следующим шагом является реализация алгоритмов для нахождения центров масс на карте без наличия

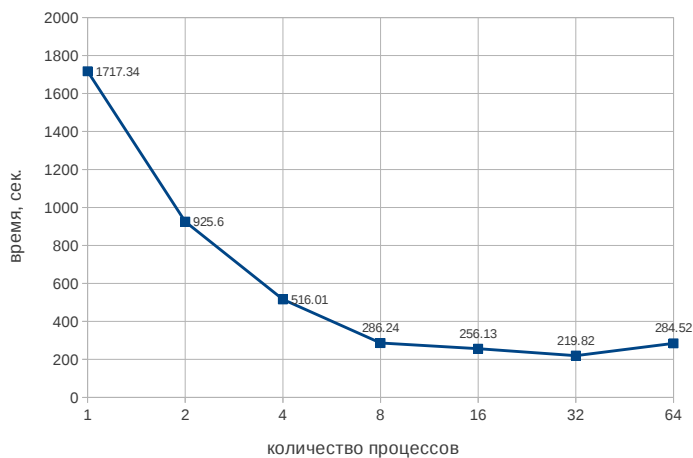


Рис. 8. Результат тестирования реализации карт

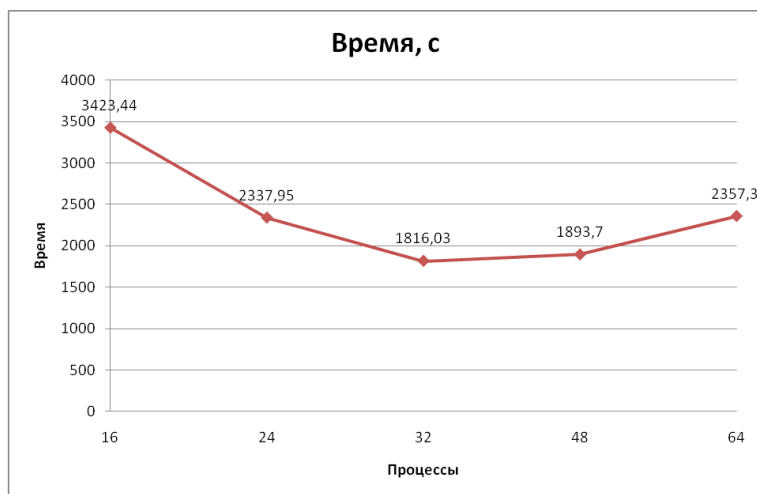


Рис. 9. Результат тестирования реализации карт

информации о принадлежности классам экземпляров тестовой выборки. Следующий шаг — использование GPU для всех процессов работы с картами, которые можно выполнять параллельно.

Список литературы

- [1] Wikipedia , GPU, <http://ru.wikipedia.org/wiki/GPU>. ↑1
- [2] Wikipedia , GPGPU, <http://ru.wikipedia.org/wiki/GPGPU>. ↑1
- [3] Khronos Group , OpenCL — The open standard for parallel programming of heterogeneous systems, <http://www.khronos.org/opencl/>. ↑1
- [4] Wikipedia , Edge detection, http://en.wikipedia.org/wiki/Edge_detection. ↑2
- [5] Wikipedia , Sobel operator, http://en.wikipedia.org/wiki/Sobel_operator. ↑2
- [6] Тищенко И. П. ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ КЛАСТЕРИЗАЦИЯ ЦВЕТНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ НЕЙРОННОЙ СЕТИ КОХОНЕНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СУПЕРКОМПЬЮТЕРА СЕМЕЙСТВА «СКИФ» : Нейрокомпьютеры: разработка, 2008, № 9, с. 30–35 ↑3
- [7] Искусственная нейронная сеть, <http://www.basegroup.ru/glossary/definitions/neuralnet/>. ↑3
- [8] Кохонен Т. Самоорганизующиеся карты : Бином. Лаборатория знаний, 2008. — 656 р. ↑3
- [9] Самоорганизующиеся карты Кохонена — математический аппарат, <http://www.basegroup.ru/library/analysis/clusterization/som/>. ↑
- [10] Кластеризация, <http://www.basegroup.ru/library/analysis/clusterization/>. ↑

A. A. Kondratyev. *The parallel image processing and clustering based on Kohonen maps by using clusters and graphics processing units.*

ABSTRACT. This paper describes the parallel implementation of some algorithms for image processing and clustering. These algorithms were ran on SKIF-class cluster. The possibility of using GPU to speed up some calculations was studied.

Key Words and Phrases: image processing, OpenCL, Kohonen maps, neural networks, Sobel operator, clustering, GPU.

Образец ссылки на статью:

А. А. Кондратьев. Параллельная обработка и кластеризация изображений на основе самоорганизующихся карт Кохонена с использованием кластерных и графических вычислителей // Научоёмкие информационные технологии : Труды XVI Молодежной научно-практической конференции SIT-2012 / УГП имени А. К. Айламазяна. — Переславль-Залесский : Изд-во «Университет города Переславля», 2010. с. 57–70. URL: <https://edu.botik.ru/proceedings/sit2012.pdf>

О. Ю. Тимошенко, С. В. Трифанов, М. И. Хаткевич

Информатизация сети лечебно-профилактических подразделений Банка России на основе типовой АС Амбулатория. Опыт эксплуатации и сопровождения.

Научный руководитель: к.т.н. М. И. Хаткевич

Аннотация. В статье обобщается опыт эксплуатации и сопровождения сети лечебно-профилактических подразделений Банка России амбулаторного типа. Описаны: общая структура проекта, типовые решения, тиражирование и сопровождение, проблемы и решения по результатам промышленной эксплуатации.

Ключевые слова и фразы: медицинские информационные системы, поддержка, сопровождение.

Введение

В последнее время тема построения медицинских информационных систем (МИС), которые охватывают более чем одно лечебно-профилактическое учреждение (ЛПУ) стала весьма актуальной.

С одной стороны, для этого созрели технические решения, представленные на рынке: появились качественные интегрированные решения комплексной информатизации ЛПУ, выводящие тему информатизации одного ЛПУ из области научной в область технологическую.

С другой стороны, интерес к этой теме вызван повышенной активностью со стороны Министерства здравоохранения и социального развития (МЗСР) по созданию информационной системы здравоохранения России. Многие ведомства, в которых есть подведомственные ЛПУ, так же заинтересованы в развитии данной темы.

Исследовательский центр медицинской информатики Института программных систем им. А.К. Айламазяна РАН на протяжении

многих лет участвует в проекте построения Сети-системы Лечебно-профилактических подразделений (ЛПП) Банка России (БР). Фрагмент данной сети-системы на протяжении ряда лет эксплуатируется в промышленном режиме, поэтому накоплен значительный опыт не только построения, но и промышленной эксплуатации и сопровождения систем данного класса.

В данной статье кратко описывается общая структура проекта и типового решения АС Амбулатория, обсуждаются различные вопросы тиражирования и сопровождения сети АС Амбулатория и инструментальные средства обеспечивающие данный процесс, а так же наиболее типичные проблемы с которыми мы столкнулись и которые нам удалось решить.

1. Объект информатизации - сеть ЛПП БР

Сеть ведомственной медицины Банка России насчитывает более 70 лечебно-профилактических подразделений, оказывающих медицинскую помощь более чем 107 тысячам прикрепленного контингента (см. Рисунок 1). Всего в системе медицинской помощи работают более 2,5 тысяч медицинского персонала, в том числе более 760 врачей.



Рис. 1. Распределение ЛПП БР по территории России

- (1) Центральную роль играет Медицинский центр (МЦ), который включает в себя стационар, в т. ч. загородное реабилитационное отделение, поликлинику, диагностический центр с консультативным отделом, а также ряд здравпунктов. В Медицинском центре с 1996 года создана и эксплуатируется АС Интерин, которая информатизирует в рамках единой системы территориально распределенные стационар и поликлинику.
- (2) Среди множества ЛПП Банка России выделяется Поликлиника Главного управления по Свердловской области, которая обслуживает прикрепленный контингент численностью свыше 6000 человек, число сотрудников — более 100.
- (3) Выделяется так же амбулатория Московского главного территориального управления (МГТУ), которая представляет собой основную площадку амбулатории в здании МГТУ и ряд рассредоточенных по Москве здравпунктов
- (4) Ряд ЛПП по объему прикрепленного контингента и количеству сотрудников ЛПП можно отнести к разряду средних (порядка 20). Именно для данного класса ЛПП разработано типовое решение АС Амбулатория, которое эксплуатируется в промышленном режиме в 17-ти ЛПП Банка России.
- (5) Остальные ЛПП по объему прикрепленного контингента и количеству работающих сотрудников относятся к разряду небольших ЛПП (порядка 40).

Таким образом, ЛПП пункта 1 имеет специализированное решение, ЛПП в пунктах 2 и 3 требуют специализированных решений, для ЛПП пункта 4 — имеется типовое решение АС Амбулатория. ЛПП в пункте 5 очевидно так же требуют типового решения. Медицинский центр Банка России так же играет роль центральной компоненты системы.

2. Типовое решение АС Амбулатория

Важным классом ЛПП сети БР являются подразделения среднего масштаба (см. п.4 предыдущего перечисления) — от большого здравпункта (с числом специалистов врачебных специальностей больше 7) до большой амбулатории (с числом специалистов врачебных специальностей до 50).

Для этого класса ЛПП было создано типовое решение медицинская автоматизированная система АС Амбулатория. Создание прошло совместно с Опорным объектом информатизации, которым выступало Главное управление (ГУ) БР по Вологодской области. Совместно с медицинским персоналом Амбулатории этого ГУ система была создана, введена в промышленную эксплуатацию, тиражируется в ЛПП других ГУ и в настоящее время сопровождается.

Несмотря на сравнительно скромные масштабы ЛПП данного класса, процессы протекающие в них аналогичны процессам больших учреждений здравоохранения, поэтому требования к функционалу в результате оказались весьма существенными. В результате получилась система состоящая из 16 подсистем, каждая из которых в свою очередь представляет довольно развитый функциональный блок. На рис. 2 представлена структурная схема АС Амбулатория.

АС Амбулатория информатизирует все стадии лечебно-диагностического процесса в медицинских учреждениях ведомственной медицины Банка России амбулаторно-поликлинического профиля, интегрирована со специализированными системами: лабораторно-диагностической системой и системой автоматизации внутрихозяйственной деятельности.

Столь объемный и развитый функционал предъявляет высокие требования к персоналу внедряющему и сопровождающему данную систему. Для снижения этих требований и для учета медицинской специфики и информационной безопасности в состав АС включена подсистема Тиражирования и сопровождения, которая является ключевым звеном в процессе сопровождения системы.

3. Подсистема тиражирования и сопровождения АС Амбулатория

Целью сопровождения является:

- внесение изменений в АС, функционирующую в ЛПП Банка России, в рамках развития, модификации по замечаниям Пользователей или исправления ошибок;
- адаптация АС к изменяющимся требованиям законодательства и нормативных документов;
- поддержка пользователей;
- минимизация рисков и издержек при эксплуатации АС.

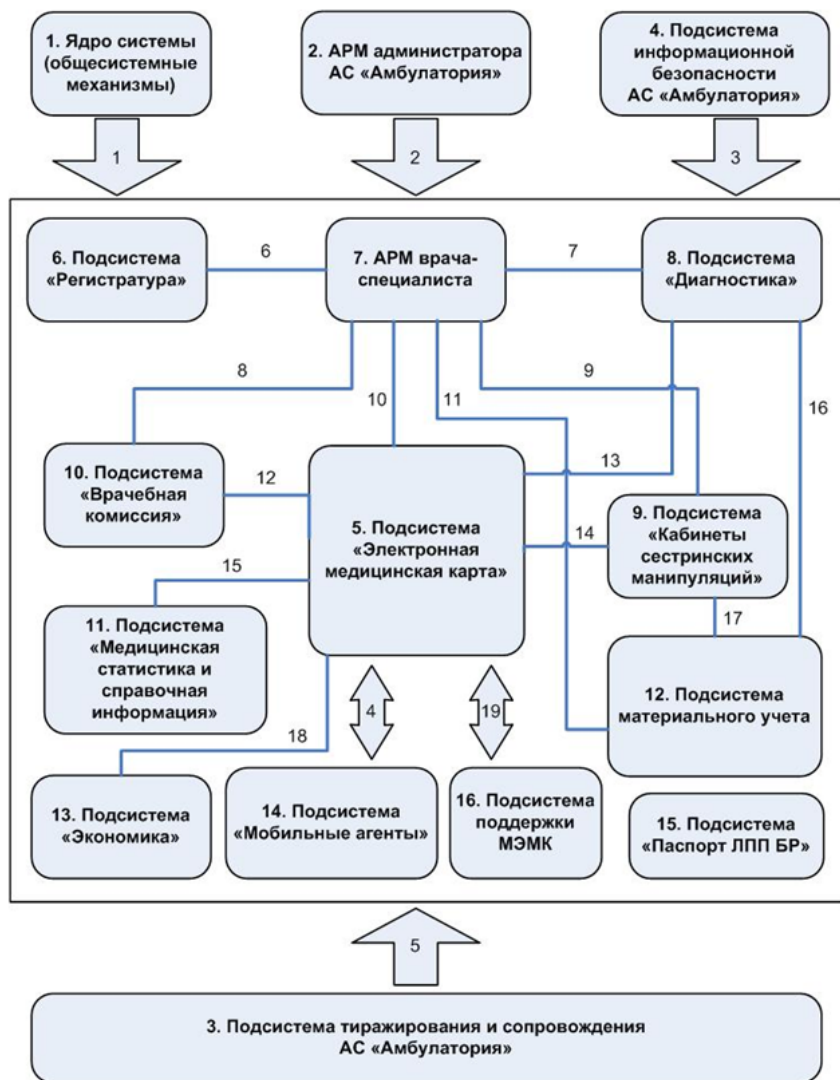


Рис. 2. Структурная схема АС Амбулатория

Назначением подсистемы тиражирования и сопровождения является поддержка ключевых в технологии сопровождения и тиражирования процессов:

- распространение программного обеспечения АС Амбулатория и модификаций к нему;
- сбор и обработка заявок на развитие АС.

Программная часть подсистемы решает 5 задач:

- Механизм очистки системы — удаляет содержательные данные в базе данных (БД) рабочего комплекта АС, подготавливается эталонный комплект АС Амбулатория.
- Механизм обезличивания системы — обезличивает (без удаления) персональные данные и конфиденциальную информацию в БД рабочего комплекта АС, так подготавливается тестовый комплект системы.
- Механизм установки системы из начального дистрибутива — необходим для разворачивания нового экземпляра системы или начальной установке системы в новом ЛПП.
- Программный модуль подготовки пакета модификаций — все изменения в АС, вызванные исправленными ошибками или выполненными доработками оформляются в виде пригодном для автоматической установки этих модификаций.
- Модуль инсталлятора обновлений — позволяет автоматически проинформировать изменение экземпляра АС в соответствии с пакетом обновления.

Важную роль играет налаженное взаимодействие между ЛПП БР, Опорным объектом информатизации и организацией сопровождающей АС Амбулатория.

4. Опыт эксплуатации и сопровождения

В настоящий момент в структуре Банка России информатизированы 17 ЛПП, т. е. функционируют 17 экземпляров системы.

4.1. Рассинхронизация комплектов АС между ЛПП сети

В условиях, когда параллельно развивается ряд взаимозависимых процессов:

- создание и развитие самой АС;
- создание и развитие средств тиражирования и сопровождения;
- тиражирование и сопровождение АС в ЛПП;
- интеграция АС со сторонним программным обеспечением и другими АС;

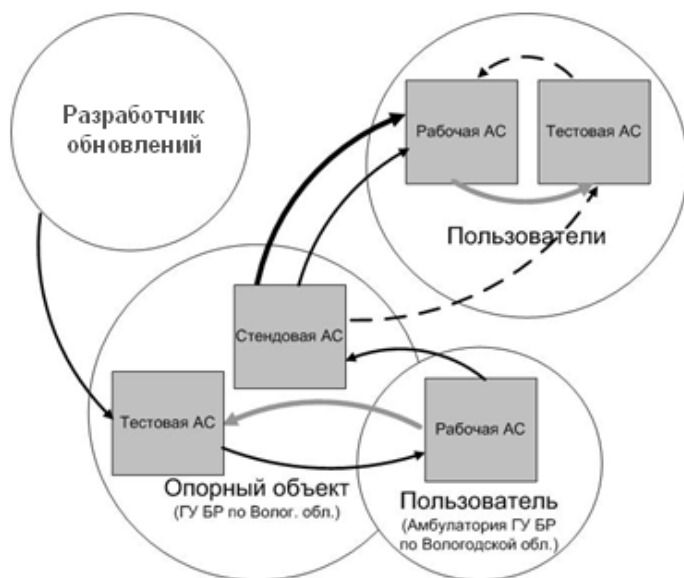


Рис. 3. Схема процесса тиражирования и обновления АС

- постоянное развитие концепции информационной безопасности (как внутри ведомства, так и на федеральном уровне);
- построение и развитие системы информационной безопасности в соответствии с непрерывно меняющейся концепцией;
- процесс выполнения НИР, составление технических заданий, заключение договоров, развивающийся по своим законам, зачастую противоречащим логике развития системы,

а так же в ситуации, когда установка и ввод в эксплуатацию АС в ЛПП производится тремя различными группами специалистов (специалисты разработчика, специалисты опорного объекта, персоналом ЛПП), а так же при очень высокой интенсивности обновлений системы, причем часто по нескольким параллельным ветвям (например, отработка ошибок в рамках сопровождения и установка обновлений по договорам развития), невозможно избежать проблемы расхождения экземпляров систем между ЛПП. У нас во всяком случае не получилось. Причин тому может быть множество, но все они так или

иначе обуславливаются человеческим фактором и упираются в сложность задачи. Изначальная рассинхронизация АС приводила к тому, что модификации, систематически рассылаемые для обновления системы проходили не корректно, причем в разных ЛПП по-разному, что усугубляло проблемы рассинхронизации и зачастую приводили к неработоспособности системы, которое влекло за собой ручное восстановление, что в свою очередь еще более усугубляло проблему рассинхронизации системы в сети ЛПП. Этот лавинообразный процесс необходимо было остановить.

Для решения проблемы рассинхронизации СУБД, были разработаны две утилиты для сбора и анализа информации о объектах БД. Первая утилита была разослана по всем региональным ЛПП, где установлена АС Амбулатория. С помощью нее администраторы автоматически формировали файл в формате XML со всей информацией об объектах БД в соответствии со структурой DDL (Data Defenition Language). Такой же файл был сформирован и из эталонной БД, т.е. той, к которой должны были приведены все остальные экземпляры АС. Вторая утилита предназначена для сравнительного анализа файлов с информацией о структуре БД. После завершения процесса сравнения формируется подробный отчет, в который входит информация о недостающих, лишних объектах, а так же имеющих различия в выгруженном коде. По результатам работы данной утилиты автоматически выгружались все «проблемные» объекты, из БД принятой за эталон и формировались персональные обновления для конкретных экземпляров систем конкретного ЛПП. После проведения данного комплекса мероприятий все экземпляры АС в ЛПП сети были синхронизированы и процесс тиражирования обновлений продолжился штатным образом.

4.2. Использование системы трекинга

Количество информатизированных ЛПП в структуре Банка России с каждым годом росло, соответственно процесс приема и обработки заявок на доработку подсистем и исправление сбойных ситуаций становился все более трудозатратным. В начале проекта для взаимодействия разработчика и опорного объекта использовался обмен электронными версиями документов по электронной почте. Как показала практика, с ростом количества объектов, этот процесс становился все менее эффективным, что ухудшало временные характеристики процесса сопровождения и увеличивало трудозатраты.

Для компенсации данного недостатка было решено использовать систему багтрекинга (англ. bug tracking system) — систему отслеживания инцидентов, которая бы удовлетворяла потребностям и специфике процесса. После изучения различных вариантов подобных систем выбор был сделан в пользу системы Mantis — хорошо зарекомендовавшее себя программное решение. Во-первых, система имеет гибкие возможности конфигурирования, что позволяет в широких пределах настраивать ее для учета конкретной специфики взаимодействия между участниками обработки инцидентов. Во-вторых, система является веб-приложением, поэтому не требует для работы специального ПО на стороне клиента, работает через веб-браузер и имеет единое информационное хранилище что совершенно необходимо для организации эффективной коллективной работы над инцидентами. В-третьих, система свободно распространяемая с исходными кодами в соответствии с лицензией GPL (General Public License).

Система моделирует бизнес-процесс «жизненного цикла» инцидента, стадия которого определяется состоянием, в котором данный инцидент находится и возможностями оператора переводить инцидент в другое состояние. Каждый статус инцидента имеет свой цвет, что способствует улучшению зрительного восприятия картины в целом

Типичный жизненный цикл инцидента в системе Interin Mantis:

- (1) Новый — инцидент зарегистрирован создателем;
- (2) Назначен — назначен ответственный за обработку инцидента;
- (3) Реализовано — ответственным за обработку инцидента сформировано обновление, готовое к передаче заказчику;
- (4) Протестировано — обновление протестировано на тестовой базе заказчика и готово к установке в «рабочую» базу (обычно статус выставляется опорным объектом);
- (5) Отработан — инцидент считается отработанным;
- (6) Закрыт — переводится после 6 месяцев пребывания инцидента в статусе «Отработан»;

После внедрения системы Mantis процесс взаимодействия «заказчик – менеджер – разработчик» заметно улучшился, сократилось время реагирования на заявки, исчезла путаница с ответами на запросы заказчика. Так же весь процесс обработки инцидента структурировался и стал прозрачным, поскольку, внутри каждого инцидента имеется мини-форум, в котором могут участвовать специалисты наделенные соответствующими правами доступа.

4.3. Выход за границы класса (сверху)

После нескольких лет успешной эксплуатации АС Амбулатория, появилась идея использовать это решение для ЛПП другого класса — для Поликлиники ГУ Банка России по Свердловской области (Поликлиника). Надо заметить, что это ЛПП отличается от ЛПП класса амбулаторий не количественно, а качественно (два дневных стационара, и т.д.). С самого начала наш опыт говорил о том, что такое решение будет неверным, однако то, что очевидно для специалистов системотехников — не очевидно для ответственных лиц ведомства. Специалистами ГУ по Свердловской области было составлено очень качественное Техническое задание на доработку решения АС Амбулатория, чтобы АС можно было использовать в Поликлинике.

Подробный анализ Технического задания, а так же проведенное обследование Поликлиники показало, что значительная часть дополнительного функционала для ЛПП масштаба амбулатории в лучшем случае не актуальна, в худшем — потребует необоснованного изменения существующей адекватной бизнес-логики работы специалистов ЛПП класса амбулаторий. В любом случае, усложнение решения негативно скажется на потребительских свойствах системы. Было показано что, при таком подходе, из-за доработок по требованиям Поликлиники — будут страдать все ЛПП класса амбулаторий, в результате решение будет «плохим» и для тех и для других.

Новый функционал достаточно трудно будет сопровождать через Опорный объект информатизации (ООИ) в рамках регламента тиражирования и сопровождения, поскольку не возможно будет осуществить промышленное тестирование тех компонент, которые не эксплуатируются в Амбулатории ГУ по Вологодской области.

Очевидно, что функционал, который не нужен для ЛПУ уровня Амбулаторий, является необходимым для информатизации Поликлиники ГУ по Свердловской области и это естественно, поскольку Поликлиника — на порядок более масштабное ЛПП, для которого стандартное решение для Амбулаторий — «прокрустово ложе».

В результате анализа были сформулирован ряд выводов, основным из которых был следующий: АС Амбулатория для информатизации Поликлиники ГУ по Свердловской области не пригодно, необходимо специализированное решение.

Кроме Поликлиники ГУ по Свердловской области была идея использовать решение АС Амбулатория для информатизации амбулатории Московского городского территориального управления (МГТУ), но особенностью этого ЛПП была его сложная структура, а именно, наряду с основной площадкой где располагалась Амбулатория МГТУ в состав данного ЛПП входят ряд территориально распределенных по г. Москве здравпунктов. Нужно решение, которое позволит объединить всю это сложно структурированную организацию в единой медицинской информационной системе. Очевидно, что АС Амбулатория для этой задачи так же не адекватна. Для Амбулатории МГТУ так же было предложено сделать специализированное решение.

Специализированные решения для Поликлиники ГУ по Свердловской области и Амбулатории МГТУ было предложено выполнить на основе типовой медицинской информационной системы Интерин PROMIS созданием специализированных конфигураций. В результате эти решения были бы однородны относительно платформы.

Таким образом, путем активных действий по анализу возможных последствий неверных решений и убеждения ответственных специалистов ведомства удалось не сделать ряд тяжелых системотехнических ошибок.

4.4. Выход за границы класса (снизу)

Как отмечалось ранее, сеть ЛПП Банка России насчитывает более 40 небольших здравпунктов. Идея использования в них типового решения АС Амбулатория так же рассматривалась. С системотехнической точки зрения использование АС амбулатория в ЛПП данного класса тоже было бы неверным решением, поскольку по сравнению с требованиями от здравпунктов функционал АС Амбулатория избыточен, а инфраструктурные затраты не оправданно велики:

- целый ряд подсистем не нужны (Регистратура, Врачебные комиссии, Экономика, Мобильные агенты, ...);
- неадекватная технологическая база (СУБД Oracle, ...);
- избыточный обслуживающий персонал;
- оптимальная архитектура — другая (портальное решение);
- другие принципы сопровождения и тиражирования.

После проведения всестороннего анализа возможности использования АС Амбулатория в качестве типового решения для небольших здравпунктов был сделан вывод о невозможности использования его в «чистом виде», без существенных доработок. Было отмечено, что наиболее адекватным средством информатизации явилось бы порталное решение, но данное решение очень требовательно по качеству связи («онлайновость» и защищенность), чего, с учетом большого территориального разброса ЛПП данного класса, не просто достичь даже для такого ведомства как ЦБ РФ. Альтернативным решением является создание специализированной конфигурации на основе типовой МИС Интерин PROMIS v.5.0 для ЛПП данного класса.

4.5. Структура и стратегия обновления системы

Общеизвестно, что чтобы система была «живой», необходимо ее постоянно обновлять, приспособлявая к новым реалиям:

- технологического характера (обновление системного и программного обеспечения);
- законодательного (адаптация системы к изменившейся нормативной базе)
- доработка функционала по результатам промышленной эксплуатации (исправление ошибок, повышение удобства использования)
- оптимизация бизнес-процессов ЛПП;
- реализация дополнительной аналитики;
- оптимизация работы с базой данных (БД) в связи с увеличивающимся количеством данных в системе,

собственно в этом и заключается процесс сопровождения информационной системы.

Рассмотрим два различных структурных решения:

- полностью специализированное решение;
- решение структурированное на базовую часть (базовые модули типовой подсистемы) и специализированную часть АС, вместе которые и составляют «необходимую конфигурацию типовой системы».

Лучше всего иллюстрирует второе решение продукты компании 1С, когда используется одно и то же ядро, а для различных приложений создаются специализированные конфигурации.

Источником обновления системы в первом случае являются только заявки полученные от эксплуатирующих подразделений, а во втором — к этому еще добавляется обновление базовых модулей, источник которых значительно шире чем эксплуатирующие подразделения данной сети-системы. Таким образом, структурирование системы на две составляющие: базовые модули типовой системы и специализированную часть, придает системе дополнительные резервы повышения ее актуальности и качества.

В конце 2011 года ИЦМИ и группой компаний Интерин была выпущена новая версия типовая АС под названием Интерин PROMIS v.5.0, которая стала новой платформой для построения медицинских информационных систем самого широкого спектра. Данная платформа достигла необходимых кондиций для ее широкого тиражирования, в том числе подготовки специализированных конфигураций для всех классов ЛПП Банка России. Обновлять систему путем установки новой — мало реально, поскольку во всех ЛПП уже по несколько лет ведется активная работа и накоплен значительный массив медицинских данных, кроме того система освоена персоналом. Поэтому решено провести работы по глубокому обновлению АС Амбулатория по структурированию функционала и по обновлению базовых модулей.

Исторически сложилось так, что АС Амбулатория в настоящий момент представляет собой полностью специализированное решение, что начинает существенно сдерживать процесс ее развития, для выхода из этой ситуации необходимо выполнить над системой следующие операции:

- инвентаризация функционала АС Амбулатория: разделении всего функционала на базовый (характерный для любого лечебно — профилактического учреждения) и специфичный для амбулаторий ЛПП БР;
- замена базового функционала АС Амбулатория путем установки модулей типовой медицинской информационной системы Интерин PROMIS v5.0;
- применение специфичного функционала ЛПП БР к базовым модулям Интерин PROMIS v5.0, получение конфигурации АС Амбулатория;
- настройка бизнес-логики системы средствами настройки базовых модулей (реестр Интерин).

Получившаяся система будет тестироваться сначала на площадке разработчика, затем в ООИ в тестовом режиме, затем в качестве рабочего комплекта в ООИ и только затем будет тиражироваться в другие ЛПП.

После выполнения всего этого комплекса работ система приобретет новое качество и новые возможности для обновления и актуализации.

Список литературы

- [1] Абрамов С. М., Гулиев Я. И. *Медицинские информационные системы: основные проблемы построения и опыт их решения* // Санкт-Петербургский научный форум «Наука и общество. Информационные технологии. IV Петербургская встреча лауреатов Нобелевской премии». — Санкт-Петербург : СПГУТД, 2009, с. 197–198 ↑
- [2] Земляков А. В. *Подсистема тиражирования и сопровождения АС «Амбулатория». Инсталлятор обновлений.* // Труды XIV Молодежной научно-практической конференции «Наукоемкие информационные технологии». — г. Переславль-Залесский : Изд-во «Университет города Переславля», 2010, с. 128–132 ↑
- [3] Гулиев Я. И. *Основные архитектурные и системные решения в технологии Интернет* // Программные продукты и системы, 2009, № 2, с. 3–10 ↑
- [4] Назаренко Г. И., Замиро Т. Н., Михеев А. Е., Гулиев Я. И., Хаткевич М. И. *Проблемы создания медицинских информационных систем. Поддержка мультипликативных структур ЛПУ в МИС* // Врач и информационные технологии, 2007, № 4, с. 48–50 ↑

O.Yo.Timoshenko, S. V. Trifanov, M. I. Khatkevich. *Informatization of network health care units of the Bank of Russia on the basis of a typical AC Ambulance. Experience in operating and maintenance.*

ABSTRACT. The experience of exploitation and maintaining network system of health care subdivision of Bank of Russia is summarized. The structure of the project, standard solution, distribution and maintenance, problems and solutions by the results of industrial exploitation are described.

Key Words and Phrases: medical information systems, support, maintenance.

Образец ссылки на статью:

О. Ю. Тимошенко, С. В. Трифанов, М. И. Хаткевич. *Информатизация сети лечебно-профилактических подразделений Банка России на основе типовой АС Амбулатория. Опыт эксплуатации и сопровождения.* // Наукоемкие информационные технологии : Труды XVI Молодежной научно-практической конференции SIT-2012 / УГП имени А. К. Айламазяна. — Переславль-Залесский : Изд-во «Университет города Переславля», 2010. с. 71–84. URL: <https://edu.botik.ru/proceedings/sit2012.pdf>

Н. Ю. Яковлева

Должностная структура российских работников

Научный руководитель: д.э.н. М. С. Токсанбаева

Аннотация. В данной статье осуществлен анализ должностной структуры российских работников как одной из качественных характеристик рабочей силы. Для более полных представлений об этой структуре данные официальной статистики по крупным и средним предприятиям дополнены ее расчетами в видах экономической деятельности и у субъектов малого предпринимательства, по которым информации Росстата нет. Выполненные расчеты позволяют получить представление о влиянии малого бизнеса на указанную структуру.

Ключевые слова и фразы: должностная структура, крупные и средние предприятия, малые предприятия, неформальный сектор, списочная численность, виды экономической деятельности.

Введение

Должностная (профессиональная, по занятиям) структура работников — одна из качественных характеристик используемых трудовых ресурсов. Она показывает соотношение между укрупненными профессиональными группами и позволяет получить представление о том, каким реальным профессионально-квалификационным потенциалом располагает рабочая сила. Эти характеристики важны с точки зрения анализа трудового потенциала населения и решения перспективных задач по его развитию.

В России должностной статус работников (принадлежность к профессиональной группе) отслеживается на основе периодических выборочных обследований организаций (юридических лиц) по определению потребности в работниках для замещения вакантных рабочих мест по профессиональным группам, проводимых с 2008 г. раз в

два года. Этот статус определяется по Общероссийскому классификатору занятий (ОКЗ), в основу которого положен международный классификатор, адаптированный к терминологии нашей страны.

Недостатки этих данных:

- обследуются только крупные и средние предприятия (организации), то есть не включаются субъекты малого предпринимательства (малые предприятия и физические лица). При этом малое предпринимательство расширяется, в малых хозяйственных формах уже задействовано приблизительно 40 % работников;
- некоторые виды экономической деятельности (ВЭД) не попадают в обследование. Так туда не входят государственное управление, обеспечение военной безопасности, социальное страхование (далее — просто государственное управление), а также финансовая деятельность.

В этой связи **цель** исследования — определить примерные параметры должностной структуры всех работников, опираясь на данные Росстата, и выявить ее основные отличия от структуры занятых только на крупных и средних предприятиях.

Для реализации этой цели необходимо решить следующие задачи:

- включить в численность работников обследованных крупных и средних предприятий персонал, занятый в государственном управлении и финансах;
- добавить персонал, занятый на малых предприятиях;
- добавить персонал, занятый в неформальном секторе (в секторе физических лиц);
- рассчитать должностную структуру работников по скорректированным данным;
- проанализировать ее отличие от должностной структуры по исходным данным.

За основу взяты материалы последнего Обследования организаций, проведенного Росстатом в 2010 г. (данные на 31 октября 2010 г.). Они содержат информацию о должностном составе не только по всем работникам обследованных предприятий, но и по видам экономической деятельности (кроме государственного управления и финансов).

1. Должностная структура работников крупных и средних предприятий

Нам необходимо сделать расчет численности работников крупных и средних предприятий с добавлением персонала, занятого в государственном управлении и финансах. Этот расчет состоит из нескольких этапов.

Этап 1: Добавление численности работников государственного управления и финансов.

У нас есть данные Росстата о должностной структуре по списочной численности работников [1], но без финансов и государственного управления. А нам надо преобразовать ее в структуру с этими ВЭД.

Для начала возьмем имеющуюся (исходную) списочную численность работников, это 28558,6 тыс. чел. К ней надо приплюсовать списочный персонал в финансах и государственном управлении. Таких сведений нет, но есть данные о среднегодовой численности занятых по ВЭД. Так как среднегодовая и списочная численность — разные показатели, суммировать их элементы нельзя. Поэтому делаем допущение, что распределение в процентах среднегодовых и списочных работников по ВЭД примерно одинаковое. При таком предположении мы можем использовать для досчета процентные соотношения по ВЭД для среднегодовых работников.

В данных Росстата за 2010 г. о среднегодовой численности занятых по ВЭД [2] на долю финансовой деятельности приходится 1,7 % работников, а на долю государственного управления — 5,6 %. Необходимо определить, сколько процентов составляет имеющаяся численность от общей численности (с финансами и государственным управлением), которую мы должны принять за 100 %. Делаем следующий расчет:

$$100 \% - 1,7 \% (\text{финансы}) - 5,6 \% (\text{гос. управление}) = 92,7 \%$$

Теперь определяем списочную численность с финансами и государственным управлением:

$$28558,6 \text{ тыс. чел.} \times 100 : 92,7 = 30807,6 \text{ тыс. чел.}$$

Далее нам надо определить списочную численность отдельно в финансах и государственном управлении.

$$\text{В финансах: } 30807,6 \text{ тыс. чел.} \times 1,7 : 100 = 523,8 \text{ тыс. чел.}$$

$$\text{В гос. управлении: } 30807,6 \text{ тыс. чел.} \times 5,6 : 100 = 1725,2 \text{ тыс. чел.}$$

Этап 2: Определение должностной структуры занятых в государственном управлении и финансах.

В данных Росстата должностной структуры по этим ВЭД нет, поэтому использованы данные Национального обследования благосостояния домохозяйств и участия населения в социальных программах (НОБУС), проведенного Росстатом в 2003 г. В них есть информация о должностном статусе занятых, позволившая рассчитать должностную структуру по ВЭД. Учитывая, что материалы НОБУС в значительной степени устарели, были применены аналогии, то есть выделялись ВЭД, в которых должностная структура наиболее близка к структуре в государственном управлении и финансах. К структуре в финансовой деятельности ближе всего структура в операциях с недвижимым имуществом, аренде и предоставлении услуг (далее — просто операции с недвижимостью), а структура в государственном управлении ближе всего к средней структуре между здравоохранением и операциями с недвижимостью. Для начала определим численность должностных групп в финансах. Для этого надо взять росстатовское распределение (в %) списочных работников в операциях с недвижимостью и расписать по этим процентам списочных «финансистов» (рассчитанную нами цифру в 523,8 тыс. чел.) по следующей формуле:

$$\text{Ч}_i = \text{Ч}_\text{ф} \times \text{Д}_i : 100,$$

где Ч_i — численность работников i -й должностной группы, $\text{Ч}_\text{ф}$ — численность работников в финансовой деятельности, Д_i — доля работников i -й должностной группы.

Далее определена численность должностных групп в государственном управлении. Как сказано выше, мы приняли ее за среднюю между здравоохранением и операциями с недвижимостью (по данным НОБУС). Простым арифметическим способом доли должностных групп в этих ВЭД просуммированы и разделены на 2. По полученным долям, как и в финансах, рассчитана численность должностных категорий в государственном управлении.

Этап 3: Расчет должностной структуры с добавлением государственного управления и финансов.

Для получения этой структуры нужно взять исходные данные о численности должностных групп и добавить к каждой из них численность соответствующих групп в государственном управлении и финансах. Затем на основе рассчитанной цифры о всей численности работников (с добавлением занятых в государственном управлении и

финансах) и численности по каждой должностной группе рассчитываем должностную структуру.

Полученную структуру работников крупных и средних предприятий мы сопоставили с исходной структурой (Рис. 1).

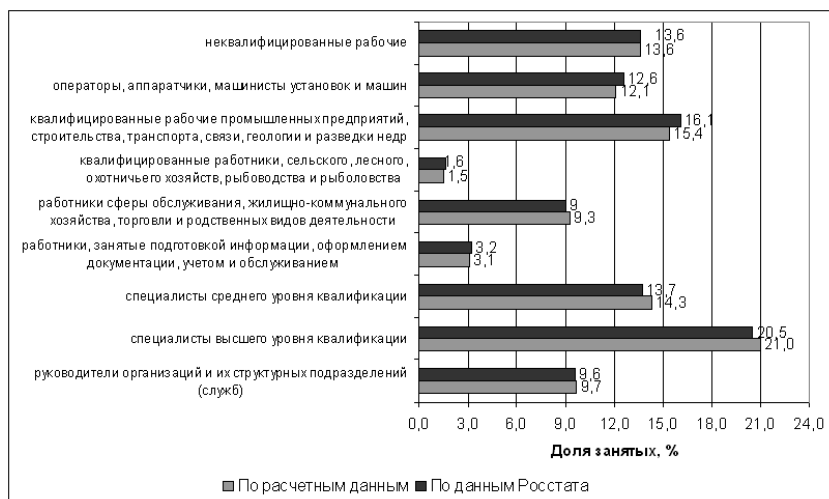


Рис. 1. Должностная структура работников крупных и средних предприятий по данным Росстата и расчетным данным, %

Сравнивая полученные данные, мы можем заметить, что различия небольшие, в основном по специалистам — потому что в государственном управлении и финансах их больше, чем во многих ВЭД.

2. Должностная структура работников малых предприятий

Теперь необходимо рассчитать должностную структуру работников малых предприятий. Этот расчет также состоит из нескольких этапов.

Этап 1: Расчет численности работников на малых предприятиях.

Росстат публикует по малым предприятиям (МП) только среднесписочную численность, а ее приплюсовывать к списочной численности нельзя. Поэтому мы использовали относительные (процентные) данные. По последней опубликованной информации Росстата

за 2009 г., среднесписочные работники МП составили 21,7 % от всех среднесписочных работников предприятий [3]. То есть на крупные и средние предприятия приходится 78,3 % среднесписочного персонала всех предприятий. Соответственно, списочная численность работников МП составляет:

$$30807,6 \text{ тыс. чел.} \times 100 : 78,3 - 30807,6 = 8538 \text{ тыс. чел.}$$

Этап 2: Определение численности в каждом ВЭД на основе процентного распределения работников МП по ВЭД.

Это распределение также содержится в данных Росстата [4]. Для расчетов используем формулу:

$$Ч_j = Ч_{мп} \times Д_j : 100,$$

где $Ч_j$ — численность работников МП в j -м ВЭД, $Ч_{мп}$ — численность работников МП, $Д_j$ — доля работников МП в j -м ВЭД.

Этап 3: Расчет численности должностных групп МП в каждом ВЭД на основе доли этих групп по данным Росстата.

Мы использовали информацию об этих долях по крупным и средним предприятиям [5], так как другой информации нет. Здесь нам понадобится следующая формула:

$$Ч_{ji} = Ч_j \times Д_{ji} : 100,$$

где $Ч_{ji}$ — численность работников МП j -й должностной группы в i -м ВЭД, $Д_{ji}$ — доля работников j -й должностной группы в i -м ВЭД.

Этап 4: Суммирование по должностным группам.

Для данного расчета используем формулу:

$$Ч_j = \sum Ч_{ji},$$

где $Ч_j$ — численность работников МП j -й должностной группы, $Ч_{ji}$ — численность работников МП j -й должностной группы в i -м ВЭД.

Этап 5: Расчет должностной структуры на МП.

Для этого нужно рассчитанную численность работников по должностным группам разделить на списочную численность работников малых предприятий, то есть на 8538 тыс. чел. и умножить на 100 %.

Теперь полученные данные о должностной структуре по малым предприятиям мы сопоставим с должностной структурой на крупных и средних предприятиях (Рис. 2).

При сравнении данных можно заметить, что чем крупнее предприятие, тем больше доля специалистов и меньше — служащих и работников обслуживания. Это связано с тем, что в таких ВЭД высокого приложения труда специалистов, как образование, здравоохранение, государственное управление, финансовая деятельность, занятость сосредоточена преимущественно на крупных и средних предприятиях. Но на малых предприятиях заметно (вдвое) выше занятость в операциях с недвижимостью, где тоже широко используется труд специалистов, что несколько смягчило различия по этой должностной группе. Значительные расхождения наблюдаются по доле работников сферы обслуживания, которая выше на МП, главным образом, благодаря большему уровню занятости в сфере торговли и ремонта.

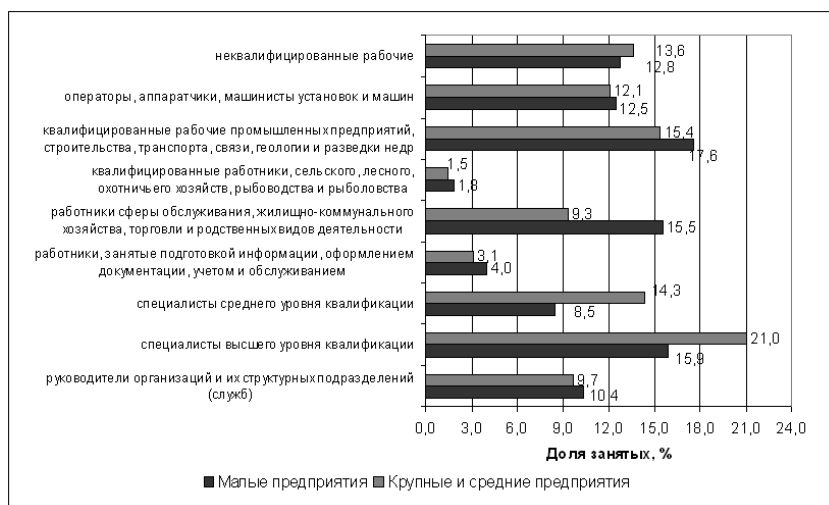


Рис. 2. Должностная структура работников крупных, средних и малых предприятий по расчетным данным, %

3. Должностная структура работников неформального сектора

Ее определение проведено по тому же алгоритму, который использовался для расчета этой структуры на малых предприятиях.

Для определения численности работников неформального сектора (НФС) мы исходили из имеющихся данных Росстата о доле занятых в неформальном секторе среди всех занятых [6]. Последняя цифра на сайте Росстата приведена на 2009 г. и составляет 18 % от работников всех предприятий и неформального сектора.

Сначала необходимо определить совокупную численность работников предприятий и НФС. Принимаем ее за 100 %, тогда численность персонала крупных, средних и малых предприятий составит 82 % (100 % – 18 %). Делаем следующий расчет всей совокупности работников:

$$39345,6 \text{ тыс. чел.} \times 100 : 82 - 39345,6 = 8636,8 \text{ тыс. чел.}$$

Остальные расчеты аналогичны расчетам по работникам малых предприятий.

Полученные данные о должностной структуре занятых в неформальном секторе сопоставлены с должностной структурой работников крупных, средних и малых предприятий (Рис. 3).

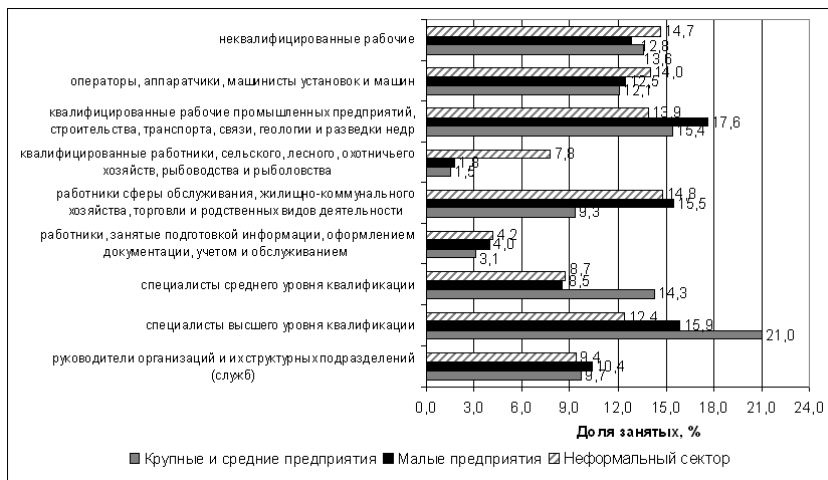


Рис. 3. Должностная структура работников крупных, средних и малых предприятий, а также неформального сектора по расчетным данным, %

В неформальном секторе еще ниже, чем на малых предприятиях, доля квалифицированных работников (специалистов как высшего,

так и среднего звена, квалифицированных рабочих) и выше — удельный вес кадров сравнительно невысокой квалификации (служащих и работников обслуживания, неквалифицированных рабочих). То есть чем мельче объект занятости, тем в среднем ниже уровень квалификации персонала.

4. Должностная структура работников предприятий и неформального сектора

Теперь мы должны рассчитать должностную структуру, общую для работников крупных (КП), средних (СП) и малых предприятий, а также занятых в неформальном секторе. Эти действия также осуществляются в несколько этапов:

Этап 1: Добавление численности работников малых предприятий и неформального сектора к работникам КП и СП.

Чтобы узнать общую численность работников на всех предприятиях и занятых в неформальном секторе ($\text{Ч}_{\text{общ}}$), мы должны просто сложить полученную численность работников крупных и средних предприятий, а также рассчитанные нами цифры по численности работников малых предприятий и занятых в неформальном секторе:

$$\begin{aligned}\text{Ч}_{\text{общ}} &= 30807,6 \text{ тыс. чел.} + 8538 \text{ тыс. чел.} + 8636,8 \text{ тыс. чел.} = \\ &= 47982,7 \text{ тыс. чел.}\end{aligned}$$

Этап 2: Добавление численности должностных групп на МП и в НФС к должностным группам на КП и СП.

Цифры, рассчитанные для должностных групп по крупным, средним, малым предприятиям и НФС, мы суммируем.

Этап 3: Расчет долей должностных групп на всех предприятиях и в НФС.

Соотносим численность каждой должностной группы с численностью всех работников.

Полученная таким образом должностная структура всех работников сопоставлена со структурой на крупных, средних и малых предприятиях (Табл. 1).

При добавлении к численности персонала КП и СП занятых на малых предприятиях и в НФС можно отметить, во-первых, некоторое повышение доли служащих и работников обслуживания. Оно обусловлено тем, что на МП и в НФС выше занятость прежде всего в торговле и ремонте, а также в гостиницах и ресторанах, где доля этих должностных групп сравнительно высокая. Во-вторых, повышается

удельный вес работников сельского хозяйства, так как их занятость в НФС выше, чем на МП. В-третьих, за счет НФС уменьшается доля специалистов. Но в целом нельзя сказать, что наши досчеты существенно изменили должностную структуру работников. Это может быть объяснено, с одной стороны, значимой ролью крупных и средних предприятий в ее формировании, а, с другой — некоторой условностью проведенных расчетов.

Таблица 1. Общая должностная структура работников крупных, средних и малых предприятий и неформального сектора экономики в РФ за 2010 год, %

Должностная группа	Работники КП, СП, МП и НФС — всего	в том числе предприятий	
		крупных, средних и малых	крупных и средних
Руководители организаций и их структурных подразделений (служб)	9,7	9,7	9,7
Специалисты высшего уровня квалификации	18,6	19,7	21,0
Специалисты среднего уровня квалификации	12,2	12,8	14,3
Работники, занятые подготовкой информации, оформлением документации, учетом и обслуживанием	3,4	3,3	3,1
Работники сферы обслуживания, жилищно-коммунального хозяйства, торговли и родственных видов деятельности	10,9	10,2	9,3
Квалифицированные работники, сельского, лесного, охотничьего хозяйств, рыбоводства и рыболовства	2,6	1,7	1,5
Квалифицированные рабочие промышленных предприятий, строительства, транспорта, связи, геологии и разведки недр	16,2	16,5	15,4
Операторы, аппаратчики, машинисты установок и машин	12,8	12,6	12,1
Неквалифицированные рабочие	13,7	13,5	13,6

5. Заключение

Несмотря на определенную условность выполненных расчетов, связанную с распространением должностной структуры работников крупных и средних предприятий на малые предприятия и неформальный сектор, получены данные по всем работникам, позволяющие примерно оценить влияние на эту структуру развития малого предпринимательства. Они показывают неоднозначные тенденции. Во-первых, занятость на малых предприятиях и в секторе физических лиц ведет к сокращению доли специалистов высокой и средней квалификации. Во-вторых, повышается удельный вес служащих и работников обслуживания, а они не самая квалифицированная группа работников. В-третьих, не сокращается занятость квалифицированных и неквалифицированных рабочих, уровень которой в России выше, чем во многих развитых и переходных экономиках. Эти тенденции не совсем благоприятны с точки зрения роста образовательного потенциала российского населения, почти поголовного получения молодежи высшего образования.

Список литературы

- [1] О численности и потребности организаций в работниках по профессиональным группам на 31 октября 2010 г. Списочная численность работников и потребность организаций в работниках для замещения вакантных рабочих мест по профессиональным группам на 31 октября 2010 г., Сайт Росстата: http://www.gks.ru/free_doc/2011/potrorg/potr10.htm. ↑1
- [2] Россия в цифрах — 2011 г., Сайт Росстата: http://www.gks.ru/bgd/regl/b11_11/IssWWW.exe/Stg/d1/06-03.htm. ↑1
- [3] Малое и среднее предпринимательство в России., Сайт Росстата: http://www.gks.ru/bgd/regl/b10_47/IssWWW.exe/Stg/01-02.htm. ↑2
- [4] Малое и среднее предпринимательство в России., Сайт Росстата: http://www.gks.ru/bgd/regl/b10_47/IssWWW.exe/Stg/01-14.htm. ↑2
- [5] О численности и потребности организаций в работниках по профессиональным группам на 31 октября 2010 г. Списочная численность работников и потребность организаций в работниках для замещения вакантных рабочих мест по видам экономической деятельности на 31 октября 2010 г., Сайт Росстата: http://www.gks.ru/free_doc/2011/potrorg/potr10.htm. ↑2
- [6] «Экономическая активность населения России» — 2010 г., Сайт Росстата: http://www.gks.ru/bgd/regl/b10_61/IssWWW.exe/Stg/02-33.htm. ↑3

N. U. Yakovleva. *Official structure of the Russian workers.*

ABSTRACT. This item presents the analysis of the job structure of Russian workers as one of the qualitative characteristics of the labor force. For a more complete understanding of this structure, the official statistics for large and medium-sized businesses are supplemented by calculations of its economic activities and small businesses, for which no data of Rosstat. The calculations provide an overview of the impact of small business to the given structure.

Key Words and Phrases: official structure, the large and average enterprises, small enterprises, informal sector, list number, the type of economic activity.

Образец ссылки на статью:

Н. Ю. Яковлева. *Должностная структура российских работников* // Научноёмкие информационные технологии : Труды XVI Молодежной научно-практической конференции SIT-2012 / УГП имени А. К. Айламазяна. — Переславль-Залесский : Изд-во «Университет города Переславля», 2010. с. 85–96. URL: <https://edu.botik.ru/proceedings/sit2012.pdf>

Г. С. Петросян

Система прав для языка программирования общего назначения

Научный руководитель: д.т.н. Ф. А. Новиков

Аннотация. В данной работе предлагается практическая система прав для языков программирования общего назначения. Отслеживание прав позволяет сделать объекты неизменяемыми по умолчанию; также, отслеживание владения объектами улучшает управление ресурсами. Предлагаемая система прав полностью статична, и является дополняющей к (и независимой от) системе типов языка.

Ключевые слова и фразы: система прав, система типов, языки программирования, изменение, владение, семантика перемещения, объектно-ориентированное программирование.

«We have to create a language that expresses everything we want to say about computations: if it is worth saying, it is worth saying formally.»

Александр Степанов, «Future of Abstraction»

Введение

В условиях промышленного программирования, когда написанием и поддержкой кода занимаются не отдельные программисты, а большие коллективы, и объем кода типичного продукта быстро возрастает, все более важной является автоматическая проверка программы на соответствие инвариантам, «убеждающим» в ее корректности. К подобным проверкам можно отнести системы статической типизации, методики, подобные разработке через тестирование (test-driven development), практику непрерывной интеграции (continuous integration), и другие.

Одним из важных инвариантов является *неизменяемость объекта*. Рассмотрим, например, следующий фрагмент кода на Java-подобном языке:

```
PersonsList persons = manager.getPersons();

display.printPersons(persons);

Person p = persons.mostSkillfullPerson();
```

Программист считает, что операции `mostSkillfullPerson()` и `printPersons` не меняют объекта `persons`. Исходя из этого, порядок вызова данных операций друг относительно друга не важен. В ходе модификации программы, разработчик, полагаясь на свою интуицию, может поменять эти вызовы местами. При этом, может быть внесена неочевидная ошибка, если предполагаемый инвариант (*неизменяемость `persons`*) на самом деле выполнен не был.

Рассмотрим еще один фрагмент кода:

```
void processItems(Items items, Parameters params);
```

Приведенное объявление функции не дает программисту ответа на вопрос: меняются ли `items` после вызова? Отсутствие подобной информации снижает читаемость программы, заставляет разработчика угадывать, или искать внешние источники информации о работе программы.

Таким образом, видна значимость инварианта *неизменяемости объекта* и важность возможности его автоматической проверки по коду программы. В данной работе делается попытка разработать удобную в использовании *систему аннотаций кода*, позволяющую проводить подобный анализ, а также увеличивающий читаемость и семантическую плотность аннотированных программ.

1. Краткий обзор существующих методов

Очевидно, поставленная задача не нова, и существует большое количество подходов к ее решению.

Чистое функциональное программирование (языки типа Haskell), например, предлагает практически полностью отказаться от понятия изменяемости. Не смотря на большое количество плюсов подобного подхода, на практике он не получил повсеместного распространения.

Некоторые из более популярных императивных языков (например, C# и C++, но не Java) включают в себя средства указания

неизменяемости. Рассмотрим C++, и его ключевое слово `const`. Среди основных недостатков можно отметить:

- По умолчанию, все является *изменяемым*, а не наоборот
- `const` не действует транзитивно (`const T` в случае, если `T` — указатель, не распространяется на указываемый объект)
- `const T` и `T` — разные типы. Поэтому, без дополнительного кода, нельзя, например, сравить `vector[T]` и `vector[const T]` между собой отношением сравнения `==`.

Помимо методов, интегрированных в реальные языки программирования, можно указать большое количество (пока) не применяемых на практике подходов, таких как:

- Системы типов, основанные на «возможностях» (*capability type systems*) [6]
- Системы отслеживания эффектов (*effects systems*) [5]
- Системы типов владения (*ownership type systems*) [3]
- Системы контроля наложения имен (*aliasing control systems*) [4]

Подробное рассмотрение указанных подходов и вариантов их реализации выходит за рамки данной статьи. Отметим лишь, что все известные автору системы объединяются следующим свойством: они слишком сложны для повседневного использования программистами в реальных проектах. Подобное суждение, очевидно, является субъективным, однако его подкрепляет тот факт, что ни одна подобная система не была адаптирована для реального языка программирования.

2. Постановка задачи

Разработаем систему аннотаций исходного кода, которая удовлетворяла бы следующим требованиям:

- Практическая применимость: минимальное количество понятий, конструкций и ключевых слов; минимальное количество программ, «запрещенных» системой
- Все объекты по умолчанию являются константными; неизменяемость объекта распространяется на подобъекты
- Полная ортогональность системе типов — более того, отсутствие требования статической типизации целевого языка

- Только статическая система: аннотации не оказывают никакого влияния на генерируемый компилятором код и поведение программы. После проверки, аннотации становятся равносильны комментариям

3. Предлагаемая система

Предлагаемая система аннотаций основана на «прикреплении» прав к объектам, «трансформации» прав и их «движении» между объектами.

В дальнейшем для простоты изложения рассматривается модельный C++-подобный язык. Система применима к произвольному языку, однородно для всех объектов поддерживающему явные операции

- создания объектов
- удаления объектов
- копирования объектов
- перемещения объектов (move semantics)

Приведем соответствие некоторых близких конструкций используемого модельного языка и C++:

<pre>// модельный язык obj point { x: int y: int } p := point{x: 1, y: 2} [T] fun foo(a: ~T): T { b := ~a return a~ }</pre>	<pre>// C++ struct point { int x; int y; }; point p = {1, 2}; template<typename T> T foo(T* a) { T** b = &a; return *a; }</pre>
---	---

Отметим, что параметры в функции передаются по ссылке, а не по значению.

3.1. Понятие объекта

Объект — область памяти, с которой ассоциированы правила ее интерпретации (тип).

Типы объектов делятся на *примитивные* (`char`, `int`, `double` и т.д.) и *составные* — объекты составных типов включают в себя другие объекты.

Для каждого объекта определены понятия его *представления* (*representation*) — занимаемая им область памяти, и *удаленных частей* (*remotes*). Удаленные части — ассоциированные с объектом сущности, не находящиеся в занимаемой им памяти. Например, они могут находиться в динамически выделенной памяти, указатель на которую объект содержит; или вовсе «вовне» среды выполнения: файл в файловой системе является удаленной частью объекта типа `FILE*` в С.

Приведем примеры простейших объектов:

- `memory_address`, адрес области памяти. Имеет представление (4/8 байт на типичном компьютере), но не имеет удаленных частей
- `ptr[T]`, указатель на объект типа `T`. Имеет представление, совпадающее с представлением `memory_address`, и, помимо этого, удаленную часть — объект, на который указатель ссылается

3.2. Права

Право — это аннотация, прикрепляющая к объекту именованную «бирку». Семантически, эта «бирка» есть разрешение совершать с объектом определенные действия (действия, требующие наличия на объекте этой бирки). В зависимости от контекста, под *правом* может пониматься как аннотация, так и сама «бирка».

Обладателем права на объект является некоторая область видимости: например, функция; либо объект, в состав которого входит аннотируемый. Обладатель права может «предъявить» его другим заинтересованным сущностям.

Предлагается ввести два примитивных права: *владение* (`own`) и *изменение* (`var`). Производные права образуются из базовых указанием уровня косвенности:

- `~var` — изменение удаленной части
- `~own` — владение удаленной частью
- `^^var`, `^^own`, ...

Область видимости, в которой был создан объект, автоматически владеет правом `own` на него. В момент получения владения над объектом область видимости также может получить право `var` (только по явному запросу).

3.2.1. Передача прав

Права типа `own` (`own` и производные) не могут быть дублированы, но могут быть явно переданы другой области видимости (`move semantics`). Права типа `var` могут быть дублированы (не являются эксклюзивными).

При вызове функции объект передается в нее со всеми своими правами, при этом проверяется, что среди них присутствуют требуемые функцией. «Срезки» ненужных прав при вызове функции не происходит. Пример:

```
fun foo(a: var T1, b: T2, c: T3) {
  // a: var, ??? (неизвестно)
  // b: ???
  // c: ???

  // права b и c различны

  // создание объекта
  a2 := var T1{}
  // a2: var
  // права a и a2 различны (но в обоих присутствует var)
}
```

Если бы при вызове происходила «срезка» неиспользуемых прав, это привело бы к проблеме вариантности (`variance problem`): например, стал бы возможен следующий код (приводится с минимальными пояснениями):

```
fun append(c: var container[elem], e: elem) {...}

// c: var ~var (контейнер элементов с правом ~var)
// e: - (элемент без прав)

// c 'с' срезается право ~var
// (выступающее здесь в роли обязанности)
append(c, e)
// 'e' получил право ~var "из воздуха" - дыра в системе
```

Приведем небольшой обзорный пример:

```
fun malloc(...): ~own memory_address {...}
fun free(~own memory_address) {...}

p := malloc(...)
// p: own, ~own

p2 := p
```

```

// p2: own

p3 := move p
// p3: own, ^own
// p: -

free(p)
// ошибка компиляции: p невалиден (после move)

free(p3)
// ошибка компиляции: право ^own не дублируется

free(move p3)
// ОК
// p3: - (после move)

free(move p3)
// ошибка компиляции: p3 невалиден (после move)

```

Отметим очевидную полезность права `^own`: компилятор может проверять, что это право было «поглощено» функцией освобождения удаленной части, наподобие `free` перед удалением объекта (выходом из области видимости); в противном случае выдавать предупреждение об утечке ресурса. Кроме того, предотвращается возможность «двойного освобождения» ресурса.

3.3. Правила

Правила — это специальные аннотации, указывающие трансформации прав. Значение правила зависит от контекста. Правила могут указываться для аргументов и возвращаемых значений функций, а также для подобъектов.

Правила имеют следующие формы:

- `cap(expr)` — права `expr` без изменений
- `^cap(expr)` — права `expr` с увеличением уровня косвенности
- `cap(expr)^` — права `expr` с уменьшением уровня косвенности
- `^^cap(expr), ...`

3.3.1. Правила для подобъектов и инициализации

`expr` — некоторое выражение. В случае, если оно имеет вид `a.b` (*взятие подобъекта*), его права формируются «переходом» прав `a` через подобъект `b`. В случае, если `expr` имеет вид `T{a: expr1, b:`

`expr2`, ... (*инициализация*), его права формируются «переходом» прав `expr1` и `expr2` через подобъекты `a` и `b` в объект типа `T`.

Немного более формально: права для подобъекта формируются из прав на объект добавлением прав на подобъект, которыми явно владеет объект. При инициализации права на объект формируются из прав на подобъекты вычитанием явно хранимых в объекте прав. Продемонстрируем это на примерах:

```
obj 01 {
    member: T
}
// права member переходят в права 01 при инициализации
// обратный переход происходит при взятии подобъекта

fun fopen(...): ^own int {...}

obj file_descriptor {
    member: ^own int
}
// права member переходят в права 01 при инициализации,
// кроме ^own. ^own при инициализации "оседает внутри" объекта,
// и "возвращается" при взятии подобъекта
// таким образом, file_descriptor инкапсулирует владение
// удаленной частью (файлом)

obj 03 {
    member1: T1
    member2: T2
}
// права - пересечение прав подобъектов при инициализации

obj 04 {
    member1: cap T1
    member2: T2
}
// права - права только подбъекта member1
// права на member2 "забываются" после инициализации
```

3.3.2. Правила для функций

Правило для аргумента функции указывают на требования к его правам относительно прав другого аргумента. Рассмотрим функцию записи объекта по адресу:

```
// версия без аннотаций
fun builtin_store(addr: memory_address, val: T)
```

```
// аннотированная версия
fun builtin_store(addr: ~var ~cap(val) memory_address, val: own T)
```

Таким образом:

- требования к `val: own` (т.к. мы *перемещаем* объект)
- требования к `addr: ~var` (т.к. мы меняем удаленную часть `addr`), плюс все права `val` с увеличением уровня косвенности (т.к. после разыменования `addr` и соответствующего уменьшения уровня косвенности мы должны опять получить `val` вместе с его исходными правами)

Видно, что указание правил позволило нам сохранить «привязку» прав к объекту при выполнении операции перемещения его в другую область памяти.

Приведем «функцию» чтения объекта по адресу (преобразования адреса в «объект по адресу», на самом деле):

```
// версия без аннотаций
[T]
fun builtin_read(addr: memory_address): #T {...}
// семантика этой записи: "прикрепление к" адресу типа

// аннотированная версия
[T]
fun builtin_read(addr: memory_address): cap(addr)~ #T { ...}
// семантика этой записи: "прикрепление к" адресу типа и прав,
// на основе имеющихся
```

В зависимости от целевого языка, такая функция может являться валидной или нет (она «возвращает» не существующие во время выполнения сущности). Тем не менее, этот пример показывает важность правил для прав «возвращаемого значения».

Примеры

Приведем некоторые примеры применения разработанной системы аннотаций. Для краткости, не будем приводить операции для каждого типа объектов, а ограничимся описанием только самих типов объектов.

Указатели:

```
// указатель на объект типа T
[T]
obj ptr {
    addr: memory_address
}

// указатель, владеющий объектом
[T]
obj owned_ptr {
    addr: ^own ptr[T]
}

// указатель со счетчиком ссылок
[T]
obj shared_ptr {
    addr: cap ptr[T]
    refcount: ^var ptr[int]
}
```

Массивы:

```
// массив фиксированного размера
[T]
obj array {
    begin: cap ^own ptr[T]
    end: cap(begin) ptr[T]
}

// массив переменного размера
[T]
obj vec {
    begin: cap ^own ptr[T]
    end: cap(begin) ptr[T]
    capacity: cap(begin) ptr[T]
}
```

Списки:

```
[T]
obj list_node {
    value: T

    next: ^own ptr[list_node[T]]
    prev: ^own ptr[list_node[T]]
}

[T]
obj list {
    head: cap ^own ptr[list_node[T]]
    end: cap ^own ptr[list_node[T]]
}
```

Деревья:

```
[K, V]
obj rb_node {
    key: K
    value: V

    left: owned_ptr[rb_node[K,V]]
    right: owned_ptr[rb_node[K,V]]
    parent: ^own ptr[rb_node[K,V]]
}

[K, V]
obj map {
    root: owned_ptr[rb_node[K,V]]
}
```

Нетрудно заметить, что все приведенные контейнеры являются «владельцами» своего содержимого, иными словами, делают вид, что оно расположено прямо в представлении объекта, а не в его удаленной части.

Заключение

В данной работе описана система аннотаций исходного кода программ, позволяющая перейти от текущего господствующего подхода «все в программе изменяемо, если не сказано иное» к подходу «все неизменяемо, если не сказано иное», и точно выражать степень «изменяемости». При этом, система типов целевого языка не меняется вовсе, аннотации не порождают новых типов. Предложенные правила хорошо поддерживает «сложные» для подобных систем случаи, вроде вложенных контейнеров и итераторов. Вводится всего 3 ключевых слова; автор верит, что правила работы системы достаточно просты и интуитивны, чтобы с ней мог каждый день работать мифический «средний программист».

Помимо изменяемости, система позволяет отслеживать владение объектами (в том числе ресурсами), предупреждая многие распространенные ошибки. Понятие владения (и связанное понятие перемещения, *move semantics*) элегантно интегрируется в целевой язык (в отличие от, например, C++); прямое отражение высокоуровневых понятий в исходном коде делает возможными многие интересные оптимизации, в частности, должно увеличить потенциальную выгоду от суперкомпиляции [1, 2].

Проделанная работа является лишь маленьким шагом на пути к реализации идеи, вынесенной в цитату в начале статьи — созданию языка, который бы позволил формально выразить все интересующие нас свойства программ, а возможно, и проверять их затем автоматически.

Список литературы

- [1] Turchin V. *Metacomputation: Metasystem transitions plus supercompilation* // Partial Evaluation, 1996, p. 481–509 ↑3.3.2
- [2] Абрамов С. М., Парменова Л. В. *Метавычисления и их применение. Суперкомпиляция: учебник* // Переславль-Залесский: Изд-во «Университет города Переславля имени А.К. Айламазяна», 2006 ↑3.3.2
- [3] Boyapati C., Liskov B., Shriram L. *Ownership types for object encapsulation* // ACM SIGPLAN Notices, 2003. Vol. 38, no. 1, p. 213–223 ↑1
- [4] Noble J., Vitek J., Potter J. *Flexible alias protection* // ECOOP 98 - Object-Oriented Programming, 1998, p. 158–185 ↑1
- [5] Clarke D., Drossopoulou S. *Ownership, encapsulation and the disjointness of type and effect* // ACM SIGPLAN Notices/ ACM, 2002. Vol. 37, no. 11, p. 292–310 ↑1

- [6] Smith S., Thober M. *A Static Capability Tracking System* // Intern. Workshop on Aliasing, Confinement and Ownership in Object-Oriented Programming/Citeseer, p. 103 ↑¹

G. Petrosyan. *Capability type system for general purpose programming languages*.

ABSTRACT. This paper proposes lightweight capability type system for general purpose programming languages. Capability tracking enables making the objects constant by default; also improves resource management by tracking object ownership. Proposed system is fully static, and complementary to (and independent from) the language type system.

Key Words and Phrases: capability, type system, programming language, mutation, ownership types, move semantics, object-oriented programming.

Образец ссылки на статью:

Г. С. Петросян. Система прав для языка программирования общего назначения // Научно-технические информационные технологии : Труды XVI Молодежной научно-практической конференции SIT-2012 / УГП имени А. К. Айламазяна. — Переславль-Залесский : Изд-во «Университет города Переславля», 2010. с.97–108. URL: <https://edu.botik.ru/proceedings/sit2012.pdf>

О. С. Иванова

Математическая модель передачи информации в автоматизированных обучающих системах

Научный руководитель: к.т.н. С. А. Амелькин

Аннотация. Одним из важных ресурсов в экономических макросистемах является информация. Однако, для моделирования экономических систем, в которых возможен обмен информацией между экономическими агентами, требуется составить модель, учитывающую свойства информации, как ресурса; прежде всего, составить уравнения баланса. В статье представлена такая модель и на ее основе решена задача о предельных возможностях обмена информации между двумя подсистемами в замкнутой системе.

Ключевые слова и фразы: экономические макросистемы, передача информации.

Введение

Использование макросистемного подхода к процессам ресурсообмена позволило получить оценки эффективности функционирования термодинамических и экономических систем в условиях ограниченной продолжительности (или интенсивности) протекающих в них процессов [1]. Эти процессы представляют собой процессы ресурсообмена, причем ресурсы подчиняются закону сохранения: общий запас ресурса в замкнутой системе во времени не изменяется. Это означает, что в ходе ресурсообмена между двумя подсистемами A и B запасы ресурса N_A и N_B связаны соотношением:

$$(1) \quad \frac{dN_A}{dt} = -\frac{dN_B}{dt}.$$

Однако, существует ресурс, для которого уравнение (1) не выполняется: этот ресурс — информация. Действительно, если подсистема A передает информацию подсистеме B , то запас информации у A не уменьшается, а у B — растет. Вместе с тем, общее количество семантической информации [2] в системе остается неизменным, изменяется только распределение информации по подсистемам. Далее

рассмотрена математическая модель системы, в которой происходит обмен информацией и предложены показатели эффективности передачи информации, учитывающие ограничение на продолжительность процесса обмена. С использованием этой модели получены условия оптимальности для задачи определения интенсивности рекламной деятельности предприятия.

1. Математическая модель передачи информации

Рассмотрим систему, состоящую из двух подсистем A и B , обменивающихся друг с другом информацией. Каждая из подсистем заинтересована в решении определенных задач и характеризуется функцией P , описывающей результативность решения (экономический эффект, вероятность решения задачи и т. д.) в зависимости от имеющейся у подсистемы информации. В зависимости от вида этой функции подсистема заинтересована в передаче, получении или охране информации от другой подсистемы.

Пусть подсистема A передает информацию подсистеме B . Объем информации, находящийся в распоряжении подсистем, можно разделить на:

- информацию, которая имеется только у подсистемы i ($i \in \{A, B\}$); обозначим запас такой информации K_i ;
- информацию, переданную подсистеме B ; обозначим количество этой информации — J_A ;
- информацию, которая воспринята подсистемой B (обозначим количество такой информации I) — эта информация является общей для подсистем A и B .

Результативность решения задач подсистемой A зависит от информации, имеющейся в ее распоряжении и переданной информации подсистеме B , однако, эта подсистема не может контролировать восприятие информации подсистемой B . Поэтому целесообразно использовать оценку результативности подсистемой A , так что $P_A = P_A(K_A, J_A)$. Для подсистемы B зависимость результативности решения задач $P_B = P_B(K_B, I)$.

В замкнутой системе количества информации $K_A + J_A$, K_B не изменяются во времени, поэтому по одному аргументу из уравнений состояния можно сократить. Таким образом, уравнения состояния подсистем A , B , можно записать как:

$$(2) \quad P_A = P_A(J_A) \quad P_B = P_B(I).$$

Введем также величину S_A , представляющую собой потери информации, то есть часть информации, которая была передана подсистемой A , но не воспринята подсистемой B .

Изменения величины P_i ($i \in \{A, B\}$) за счет обмена информацией представляют собой ценность информации: [3]:

$$(3) \quad v_A = \frac{dP_A}{dJ_A}, \quad v_B = \frac{dP_B}{dI}.$$

Положительное значение v_i $i \in \{A, B\}$ соответствует положительной мотивации i -ой подсистемы к обмену информацией, в случае, когда $v_i < 0$, i -ая подсистема препятствует передаче или приему информации. Поэтому интенсивность потока информации $q_A(v_A, v_B)$ можно представить в простейшем случае как:

$$(4) \quad q_A(v_A, v_B) = \alpha(v_A + v_B),$$

где α — размерный коэффициент пропорциональности.

Интенсивность потока информации q_A определяет изменение запасов информации у подсистемы A :

$$(5) \quad \frac{dJ_A}{dt} = -\frac{dK_A}{dt} = q_A(v_A, v_B).$$

Интенсивность получения информации подсистемой B $q_B < q_A(v_A, v_B)$, так как существует доля информации, не воспринимаемая получателем [4].

Эта доля возрастает с увеличением интенсивности информационного потока. При обратимом процессе обмена информацией, когда $q_A = 0$ вся переданная информация может быть воспринята; в случае, когда $q_A \rightarrow \infty$, доля воспринимаемой информации стремится к нулю:

$$(6) \quad q_B = p(q_A)q_A; \quad \lim_{q_A \rightarrow 0} p(q_A) = 1, \quad \lim_{q_A \rightarrow \infty} p(q_A) = 0.$$

Величина $p(q_A)$ может иметь вероятностный смысл, как вероятность того, что элементарное количество информации, отправленное подсистеме B , будет ею воспринято. Одной из возможных функций $p(q_A)$ является экспоненциальная:

$$(7) \quad p(q_A) = e^{-kq_A}.$$

В каждый момент времени значение p показывает эффективность процесса обмена, однако среднее значение p за все время процесса неинформативно. Для определения показателя эффективности

информационного обмена запишем баланс для величины $S_A = J_A - I$:

$$(8) \quad \frac{dS_A}{dt} = (1 - p(q_A))q_A = \sigma > 0.$$

Величина σ представляет собой скорость потерь информации за счет необратимости связанной с восприятием информации. По аналогии с термодинамическими и экономическими системами эту величину можно назвать диссипацией информации.

2. Предельная эффективность информационного обмена в замкнутой системе

Рассмотрим замкнутую систему, состоящую из двух подсистем A и B . Пусть в системе осуществляется передача информации от A к B так, что оценка информации у B связана с его тезаурусом:

$$(9) \quad v_B = v_B(I).$$

Это означает, что B рассматривается, как пассивная подсистема с заданной функцией $P_B(I)$, а A — как активная подсистема, имеющая возможность произвольно изменять v_A . В качестве критерия оптимальности выберем среднее за промежуток времени τ значение диссипации информации $\bar{\sigma}$. Задачу активной подсистемы можно формализовать следующим образом:

$$(10) \quad \bar{\sigma} = \int_0^\tau \left[1 - p(q_A(v_A, v_B(I))) \right] q_A(v_A, v_B(I)) dt \rightarrow \max_{v_A},$$

при условии

$$(11) \quad \dot{I} = p(q_A(v_A, v_B(I)))q_A(v_A, v_B(I)), \quad I(0) = I_0, \quad I(\tau) = I_F.$$

Значение I_F задано, так как общее количество доведенной до B информации фиксировано.

Поскольку направление потока информации в ходе процесса не изменяется, можно провести замену переменной интегрирования в задаче (10), (11):

$$(12) \quad dt = \frac{dI}{p(q_A(v_A, v_B(I)))q_A(v_A, v_B(I))}.$$

С учетом этой замены задача примет изопериметрическую форму. Учтем также, что управление v_A не содержится явно в задаче (10),

(11) . Поэтому, в качестве управления можно использовать поток информации q_A . Перепишем постановку задачи:

$$(13) \quad \int_{I_0}^{I_F} \frac{1 - p(q_A)}{p(q_A)} dI \rightarrow \max_{q_A} \quad \left| \quad \int_{I_0}^{I_F} \frac{dI}{p(q_A)q_A} = \tau . \right.$$

Функция Лагранжа для этой задачи имеет вид:

$$(14) \quad L = \frac{1}{p(q_A)} \left[1 - p(q_A) - \frac{\lambda}{q_A} \right],$$

а условие $\frac{dL}{dq_A} = 0$, определяющее оптимальное решение, приводит к требованию:

$$(15) \quad \frac{1}{q_A} \left[\frac{1}{E(q_A)} + 1 \right] = \frac{1}{\lambda} = \text{const},$$

где $E(q_A) = \frac{dp}{dq_A} \frac{q_A}{p}$ представляет собой величину эластичности восприятия информации пассивной подсистемой. Для зависимости $p(q_A)$ вида (7) решение задачи имеет вид:

$$\frac{1 - kq_A}{q_A} = \text{const}.$$

Это решение совместно с ограничением на время процесса позволяет найти оптимальную зависимость $v_A(I)$, а с учетом (12) искомую функцию $v_A(t)$. Это решение совместно с ограничением на время процесса позволяет найти оптимальную зависимость $v_A(I)$, а с учетом (12) искомую функцию $v_A(t)$. Математическая модель информационного обмена может использоваться при решении задач о предельных возможностях систем автоматического обучения [6] при ограничении на продолжительность процесса. В существующих моделях параметром эффективности процесса является точность — вне зависимости от времени, необходимого системе для ее движения. В ряде приложений: задачи поиска/классификации [7], распределение вычислительных нагрузок в параллельных и GRID системах [8],[9], вопросы максимальной эффективности системы обучения при фиксированной интенсивности информационных потоков становятся актуальными. В последнее время рассматриваются задачи автоматизированного формирования навыков в образовательных системах, однако применение формальных методик в педагогике должно быть хорошо обоснованным, а их использование — ограничено конкретными задачами.

3. О рекламе

Процесс передачи информации имеет важное значение в экономических системах. Так, например, основной задачей PR и рекламы является передача информации потребителю о предприятии и производимом им товаре. Учитывая, что потребитель обычно не заинтересован в получении этой информации ($v_B \approx 0$), предприятие должно не только обеспечить передачу информации, но и обеспечить восприятие ее потребителем. Рассмотрим задачу выбора оптимального режима рекламной деятельности предприятия. Будем считать, что ценность информации для потребителя v_B — заданная функция времени. Управлением является интенсивность передачи информации предприятием q_A . Критерий оптимальности — объем воспринятой потребителем информации за заданное время τ ; ограничение накладывается на объем переданной информации за то же время, что косвенно характеризует затраты на рекламу [5]. Таким образом, задача имеет вид:

$$(16) \quad \int_0^{\tau} q_B(q_A) dt \rightarrow \max_{q_A} \mid \int_0^{\tau} q_A dt = q_0.$$

Решение этой задачи определяется при условии равенства нулю функции Лагранжа:

$$L = p(q_A)q_A - \lambda q_A,$$

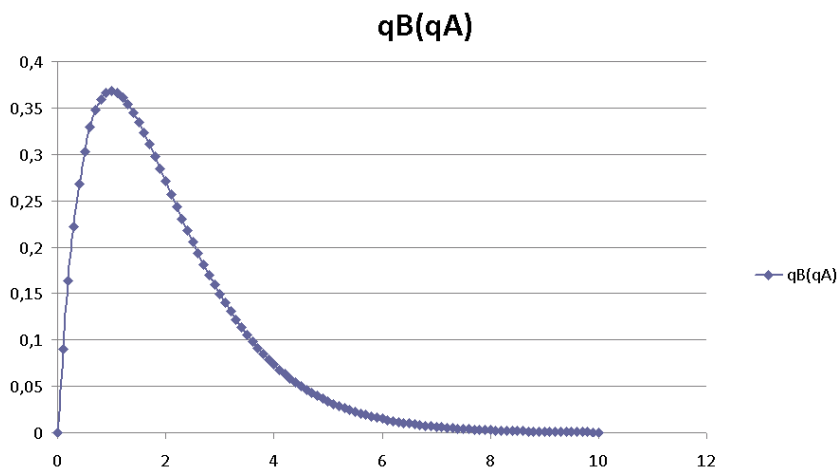
$$(17) \quad \frac{dL}{dt} = \frac{dp}{dq_A} q_A + p(q_A) - \lambda = 0.$$

С учетом зависимости (7) уравнение (17) примет вид:

$$e^{-kq_A}(1 - kq_A) = \lambda.$$

График зависимости величины q_B от q_A показан на рисунке 1:

В случае, когда оценка ценности потребителем не постоянна, а зависит от уже воспринятой им информации, задача сводится к виду (10, 11).

Рис. 1. Зависимость величины q_B от q_A

4. Заключение

Таким образом, предложена формализация задачи передачи и восприятия информации на основе макросистемного подхода. Показаны области применимости данного подхода и предложено решение задачи о эффективности рекламной деятельности. Приложением рассмотренной модели передачи информации являются задачи построения автоматизированных обучающих систем, целью которых и является передача обучаемому заданного объема информации за заданное время. Моделирование обучения связано с описанием тезауруса, навыков обучаемого с учетом таких важнейших психологических процессов, как восприятие, запоминание и забывание [10]. При разработке модели обучения следует различать «объективную» составляющую, описывающую процесс с учетом особенностей предметной области и когнитивных механизмов, и «субъективную» — описание представлений контрагентов друг о друге [11]. Для построения объективной модели используется оверлейный подход [12], в котором тезаурус представляется состоящим из некоторого числа независимых подтезаурусов, так что восприятие информации обучаемым зависит от количества информации в подтезаурусах. Так же, как и в других макросистемах, можно ввести два основных критерия: объем полученных знаний и эффективность обучения, представляющую долю

информации, воспринятую обучающим за заданное время. Задачей обучения является обеспечение максимальной интенсивности целевого потока воспринимаемых знаний при ограничении заданной его эффективности.

Список литературы

- [1] Цирлин А. М. Оптимальные процессы в необратимой термодинамике и микроэкономике. Москва : Наука. Физматлит, 2003. ↑[1](#)
- [2] Колмогоров А. Н. Теория информации и теория алгоритмов. Москва : Наука, 1987. ↑[1](#)
- [3] Харкевич А. А. О ценности информации. Москва : Физматгиз, 1960. — 53-72 с. ↑[1](#)
- [4] Plotkin H. Danvin Mashines and the Nature of Knowledge. Harvard : Harvard University Press, 2003. ↑[1](#)
- [5] Орлов А. И. Эконометрика. Москва : Экзамен, 2002. ↑[3](#)
- [6] Фельдбаум А. А. Процессы обучения людей и автоматов. Москва, 1972. ↑[2](#)
- [7] Агеев М. С., Добров В. В., Лукашевич Н. В., Сидоров А. В. Экспериментальные алгоритмы поиска классификации и сравнение с „basic line“. Пушино : Российский семинар по оценке методов информационного поиска, 2004. — 63-89 с. ↑[2](#)
- [8] Городинов А. В. Разработка однопроходного метода прогнозирования серверной нагрузки вычислительной системы, 2005, <http://sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/7837.html>. ↑[2](#)
- [9] Hui C., Chanson S.T. Theoretical Analysis of the Heterogeneous Dynamic Load Balancing Problem Using a Hydro-Dynamic Approach. : Journal of Parallel and Distributed Systems, vol. 43, 1997. — 139-146 p. ↑[2](#)
- [10] Растринин Л.А., Эренштейн М.Х. Адаптивное обучение с моделью обучаемого. Рига : Зинатне, 1988. ↑[4](#)
- [11] Петрушин В.А. Экспертно-обучающие системы. Киев : Наукова думка, 1992. ↑[4](#)
- [12] Брусиловский П.Л. Построение и использование моделей обучаемого в интеллектуальных обучающих системах. : Техническая кибернетика, №5, 1992. — 87-119 с. ↑[4](#)

O.S. Ivanova. *Mathematical model of transmission of information in an Economic Macrosystem.*

ABSTRACT. Information is very important resource in economic interaction. But the information is not common resource, it requires formalization of a model taking account specific features of the information. This model based on balance equations is represented in the paper. A problem on extreme performance of a closed economic system where agents can exchange information is solved using the introduced model.

Key Words and Phrases: economic macrosystem, information exchange.

Образец ссылки на статью:

О. С. Иванова. *Математическая модель передачи информации в автоматизированных обучающих системах* // Научоёмкие информационные технологии : Труды XVI Молодежной научно-практической конференции SIT-2012 / УГП имени А. К. Айламазяна. — Переславль-Залесский : Изд-во «Университет города Переславля», 2010. с. 109–117. URL: <https://edu.botik.ru/proceedings/sit2012.pdf>

Э. А. Сафарова

Модели управления качеством услуг символического обмена

Научный руководитель: к.т.н. С. А. Амелькин

Аннотация. В данной статье отражено понятия символического обмена и услуги символического обмена. Рассмотрены критерии качества культурных продуктов, описана тенденция возрастания ухудшающего отбора в культуре.

Ключевые слова и фразы: символический обмен, сфера культуры, качество продукции.

Введение: услуги символического обмена

Выбирая какой-либо продукт, человек всегда обращает внимание на то, насколько качественно он произведен, будь то мебель, техника или что-то другое. Это те продукты, которые потребитель может осязать, оценить их внешний вид. Другими словами, это те вещи, качество которых можно измерить. Для этого существуют различные методики оценки качества по каким-либо критериям [1].

Качество продукции — это совокупность свойств продукции, обуславливающих её пригодность удовлетворять определённые потребности в соответствии с её назначением [2].

Качество услуги — совокупность характеристик услуги, определяющих ее способность удовлетворять установленные или предполагаемые потребности потребителя [3].

Любое качество можно рассматривать с двух сторон:

- (1) **Качество Технологическое:** качество конечного результата, полученного при соблюдении технологий при производстве продукта. Сюда входят такие параметры как удобство продукта, его прочность, выносливость и прочие технологические характеристики.

Этого можно добиться соблюдая правила изготовления, используя предназначенное для таких целей сырье и т.д.;

- (2) Качество Символическое: качество эстетического вида, содержания, который включает в себя продукт. В данном случае, оценивать качество, руководствуясь правилами – невозможно, так как специальных правил по написанию писателем рассказа не существует. Обычно случаев люди руководствуются таким критерием оценки как «Нравится/не нравится». Но в большинстве случаев эта оценка осуществляется на уровне интуиции.

В сфере культуры продуктом считается интеллектуальная (творческая) деятельность или, другими словами, «услуга символического обмена».

Под **символическим обменом** понимается своеобразная коммуникация, которая ведется посредством творческих произведений или высказываний и сопровождается тратой личностных и денежных ресурсов [4].

Услугой символического обмена считается род деятельности, где продуктом является какое-либо творение (музыкальная композиция, литературное сочинение или кино). Его качество измерить нельзя. Также невозможно подсчитать количество затраченного таланта, эмоций и других психических/психологических ресурсов человека [4].

Если мы говорим, предположим, о книге, как о продукте, который выпускает типография, оценивая ее, мы будем касаться таких параметров, как белизна бумаги, качество переплета, размер шрифта, грамотность набора текста и т.д.

Но если рассматривать книгу как результат деятельности писателя, то эти параметры отходят на второй план. Точную оценку дать мы не сможем, потому что потребитель руководствуется личными мотивами при выборе книги (любимый автор, любимый жанр и т.д.).

Цель данной статьи разобраться, каким образом можно выявить критерии качества такой продукции и найти пути решения проблемы возрастающего ухудшающего отбора в сфере культуры.

1. Производитель символических услуг как элемент социально-экономической системы

Под понятием «социально-экономическая система» понимается совокупность ресурсов и экономических субъектов, образующих единое целое, взаимосвязанных и взаимодействующих между собой в

сфере производства, распределения, обмена и потребления товаров и услуг, востребованных во внешней среде.

Производители символических услуг – это авторы творческого изделия: творцы, исполнители, ученые, дизайнеры.

Потребитель отдает свои деньги за услугу, которая удовлетворит его моральные потребности. Влияние этой услуги внешне не имеет никакой оболочки, поэтому считается, потребитель платит деньги за товар, который вызывает у него эмоции.

Однако, деньги могут отражать ценность материального носителя эстетики, но саму эстетическую ценность культурного продукта измеряют далеко не всегда. (Отсюда парадокс однородных цен на музыкальные диски, книги, фильмы). Предположим, за плохой и хороший фильм заплачены одни и те же деньги, то во втором случае имеет место ситуация, которая в экономике называется потребительским излишком. Если бы потребитель знал, что понравится/не понравится фильм, он бы согласился принять большую или меньшую цену [4].

Система цен в культуре, как правило, не рассчитана на то, чтобы выявлять потребительский излишек и обращать его в пользу производителя товара высокого качества. Производитель, возможно, и мог бы создать более качественный продукт, но не делает этого, поскольку за большее качество не доплачивают, и к тому же возникает риск отклониться от массового вкуса. Выпустив же некачественное изделие и выдав его за качественное, он мало чем рискует [4].

2. Модель ухудшающего отбора

Современное общество лицом к лицу столкнулось с проблемой «ухудшающего отбора».

Ухудшающий отбор — это ситуация, когда производитель сознательно выпускает на рынок дешевые товары низкого качества, за счет чего, он планирует получить максимальную прибыль.

Нобелевский лауреат, Джорж Акерлоф в своей работе «Рынок лимонов»: неопределенность качества и рыночный механизм» описал понятие «Рынок лимонов» как пример ухудшающего отбора. В США лимонами называют подержанные автомобили; они «выжаты, как лимон» но на глаз это трудно определить.

Главный постулат его работы таков: «Если потребитель не может достаточно точно предсказать итоги своего выбора, то данная

отрасль подвластна тенденции ухудшающего (неблагоприятного) отбора: хорошие товары вытесняются суррогатами, и их относительная доля падает»

В условиях неполной информации у покупателя велик риск приобрести не то, что хотелось: ведь хорошие и плохие автомобили продаются по одной цене, а отличить первые от вторых непросто. Не в лучшем положении оказываются и продавцы нормальных, небитых автомобилей, бывших ранее в употреблении.

В результате на рынке «лимонов» действует ухудшающий отбор: хорошие машины остаются в руках владельцев, а плохие возвращаются для перепродажи. В конце концов, если не принять мер, плохие автомобили могут вытеснить хорошие, и рынок будет разрушен [5].

Проектируя данную проблему на сферу культуры, можно обнаружить, что работает этот механизм по такому же принципу: Когда человек выбирает какой-либо фильм, он руководствуется информацией, которая представлена в СМИ, формирует свое мнение и делится им со своими товарищами, а те со своими и так далее по цепочке. Однако, у всех разные вкусы, человек может не получить ожидаемого результата, но потраченное время и деньги вернуть он не сможет.

Таким образом, компания, создающая кино заведомо выпускает фильм низкого качества, потому что считает бессмысленным тратить больше денег на улучшение качества, если цена за просмотр кино будет такой же как цена за билет на фильм низкого качества.

То есть из-за неверной информации, представление о символическом качестве фильма у потребителя изначально неверное, так что он идет на риск, покупая билет на тот или иной фильм.

$$(1) \quad R(k_e) = p \cdot q(k_e)$$

где R — выручка, p — цена, $q(k_e)$ — количество людей, которые за цену p надеются получить удовольствие $\Delta U(k_e)$ от просмотра.

Пусть $\Delta U(k_e)$ — вероятность того, что фильм понравится. Прибыль продавца будет рассчитываться:

$$(2) \quad \pi = p - c$$

где c_{si} — издержки от i -го фильма.

$$(3) \quad c_{si} = a \cdot k_i$$

Значит:

$$(4) \quad p_i = R(k_e) - a \cdot k_i$$

где k_i — качество отдельного товара на рынке.

Существует множество рынков, где покупатели вынуждены использовать ту или иную рыночную статистику для вынесения суждений о качестве товаров, которые им предстоит купить. На таких рынках у продавцов появляется стимул выставлять на продажу товары низкого качества, поскольку высокое качество создает репутацию в основном не конкретному торговцу, а всем продавцам на рынке, к которому эта статистика относится. В результате возникает тенденция к уменьшению как среднего качества товаров, так и размеров рынка.

Так как в XX веке производитель большую сумму денег тратит на рекламу и раскручивание бренда, т.е. создает как можно более хорошую репутацию себе вначале, пользуясь безграничной возможностью распространить информацию, он, как правило на чем-то экономит, обычно страдает именно статья затрат на качество продукции. Отсюда вывод: производить качественную продукцию изначально невыгодно, потому что цена на нее будет существенно выше.

3. Возможные приложения и примеры

Исследование влияния ухудшающего отбора на сферу культуры проводится дальше, как пример можно рассмотреть киноиндустрию, в частности исследовать главные функции кино, и его качество.

Кинокомпания должна, прежде всего, ориентироваться на выполнение социально-культурной функции кино. Практическое применение данного вывода заключается в удовлетворении потребностей зрительской аудитории.

Непосредственная цель кинопотребления, связанная с отдыхом, разрядкой и т.д., выступает как вторичная непосредственная цель фильмопроизводства, ориентированного на рынок. Это закономерно, поскольку производство достигает своих целей через взаимодействие со сферой потребления. Необходимость включать потребителя во взаимодействие нацеливает производителя на удовлетворение зрительских запросов.

Но одновременно и цель фильмопроизводства проникает в целевые ориентации конечного потребителя, зачастую навязывается ему. Попадая в сферу потребления, фильм становится не просто продуктом производства, а производящим продуктом, который производит

саму кинопотребность, вкусы и предпочтения, следовательно, и цели конечного потребителя [8].

С целью определения вкусов и предпочтений потребителей проводятся статистические опросы, по результатам которых можно сформировать, какое именно свойство кино привлекает потребителей, какие функции, по их мнению, оно должно выполнять. Также существуют направления статистического анализа, которые помогают охарактеризовать эффективность работы отрасли, составить, выявить проблемы, возникающие в развитии отрасли [9].

Список литературы

- [1] Мишин В. М. Управление качеством. Москва : Юнити-Дана, 2005. — 463 с. ↑[]
- [2] ГОСТ 15467-79. ↑[]
- [3] МОДЕЛЬ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА УСЛУГ. ГОСТ Р 50691-94 (УТВ. ПОСТАНОВЛЕНИЕМ ГОССТАНДАРТА РФ ОТ 29.06.94 N 181)., <http://russia.bestprav.ru/fed1994/data01/tex10036.htm>. ↑[]
- [4] Долгин А. Б. Экономика символического обмена. Москва : Фонд научных исследований «Прагматика культуры», 2007. — 632 с. ↑[], 1
- [5] Акерлов Д. «Рынок лимонов»: неопределенность качества и рыночный механизм/ Thesis, http://www.dofa.ru/Dumnaja/4_PRIET/Akerlof.pdf. ↑2
- [6] Амелькин С. А., Скорчеллетти Д. С., Сафарова Э. А. *Использование социальной модели поведения потребителя как противодействие производственной.* // XVII Международная научно-практическая конференция, 2010 ↑
- [7] Производственный менеджмент, <http://tinyurl.com/c67td7g>. ↑
- [8] Ульянова М. А. *Особенности маркетинга кинорынка и специфика кинопродукции как объекта маркетинга* // Маркетинг в России и за рубежом, 2000. Т. 2 ↑3
- [9] Амелькин С. А., Скорчеллетти Д. С., Егорова М. В. *Долгосрочное экономическое планирование для отраслей культуры на примере кинематографии.* // XVII Международная научно-практическая конференция, 2010 ↑3

Е. А. Safarova. *Models of symbolic exchange services' quality managing.*

ABSTRACT. This paper covers the definitions of token exchange and service of token exchange. The quality criteria of cultural products are considered and growth trend of adverse selection is described in this text.

Key Words and Phrases: symbolic exchange, culture, production quality.

Образец ссылки на статью:

Э. А. Сафарова. *Модели управления качеством услуг символического обмена* // Научоёмкие информационные технологии : Труды XVI Молодежной научно-практической конференции SIT-2012 / УГП имени А. К. Айламазяна. — Переславль-Залесский : Изд-во «Университет города Переславля», 2010. с.119–125. URL: <https://edu.botik.ru/proceedings/sit2012.pdf>

М. Ю. Хренова

Проблемы начисления земельного налога и налога на недвижимость

Научный руководитель: к. э. н. Е. Ф. Зеляк

Аннотация. В данной статье рассмотрены поступления земельного налога в местные бюджеты Ярославской области и изучены проблемы введения единого налога на недвижимость в России. Внесены предложения по установлению налоговой ставки и налоговых вычетов на примере города Переславля-Залесского. Предложена схема объединения Реестров земельных участков, зданий, сооружений и прав на недвижимое имущество.

Ключевые слова и фразы: земельный налог, доходы местных бюджетов, единый налог на недвижимость.

Введение

Доходы местных бюджетов в значительной мере формируются за счет земельного налога. Бюджетная политика муниципальных образований направлена на повышение собираемости этого налога. Помимо земельного налога в местные бюджеты поступает налог на имущество физических лиц. В последнее время в стране назрела необходимость объединения этих налогов и введения единого налогообложения недвижимости для того, чтобы уравновесить налоговую нагрузку между собственниками дорогого имущества и собственниками старой и дешевой недвижимости. При попытке введения единого налогообложения возникло множество проблем.

Целью данного исследования является разработка предложений по решению проблем введения единого налога на недвижимость. Для достижения этой цели поставлены задачи:

- (1) изучить историю поступления земельного налога в местные бюджеты;
- (2) построить модель расчета единого налога на недвижимость на примере города Переславля-Залесского;

- (3) изучить проблемы введения единого налогообложения в России и наметить пути решения этих проблем;
- (4) разработать схему объединения Реестров земельных участков, зданий, сооружений и прав на недвижимое имущество.

В исследовании используется анализ рядов динамики, построение схем, таблиц и графиков, а также анализ законодательных документов.

1. История учета земли и земельного налогообложения в России

В Древней Руси земля была главным источником государственных доходов. Первыми податными единицами на Руси были «плуг» и «дым». Большое влияние на развитие налоговой системы Древней Руси оказало монголо-татарское нашествие и последовавшая зависимость от Золотой Орды. Именно в это время образовалась и получила общее развитие пососная подать, включавшая в себя и поземельный налог [1].

Следующий этап развития земельного налогообложения связан с объединением российских земель. Во времена правления Ивана III (1462–1505 гг.) в присоединенных к Московскому государству землях проводились описания земель платежеспособного городского и сельского населения. Результаты проводимых описаний фиксировались в специальных книгах, получивших название писцовых. В начале 50-х гг. XVI в. была введена новая единица обложения — «большая соха». Были установлены нормированный размер сохи, который определялся количеством и качеством земли и зависел от социальной принадлежности землевладельца.

В «смутное время» (начало XVII в.) в расстройство пришла не только политическая система Российского государства, но и его экономика и финансы. Вступившему на престол в 1613 г. М. Ф. Романову предстояло выводить страну из тяжелейшего кризиса. Для восстановления поземельной системы налогообложения власти в 1614–1615 гг. начали ревизию хозяйственного состояния земель.

В начале XVIII в. сбор налогов производился по данным общероссийской переписи крестьянских дворов 1678 г. В правление Петра I

Российское государство вело активную внешнюю политику, широко-массштабное строительство новых городов, заводов, военных и морских сооружений, что вызывало чрезвычайное напряжение финансовых ресурсов. Стремясь максимально учесть прирост количества дворов, власти в 1710 г. провели новую общероссийскую перепись. Перепись зафиксировала повсеместное сокращение числа дворов, и стало очевидным, что подворная система исчерпала себя. Основу последовавшей налоговой реформы составляла замена подворного принципа обложения подушным. Подушная подать фактически уплачивалась крестьянами на основании дохода от земли.

Поземельный налог снова появился только в 1875 г. Государственный поземельный налог развился из государственного земского сбора, введенного Уставом о земских повинностях 1851 г. Государственным поземельным налогом облагались все земли, подлежащие обложению в соответствии с Уставом о земских повинностях местными земскими сборами. Поступления поземельного налога в конце XIX – начале XX вв. являлись заметным источником доходов государственного бюджета. В частности, в 1908 г. в бюджет государства поступило 24,1 млн. руб. поземельных налогов и поземельных сборов, что составило 12,4 % от прямых налогов (Табл.1).

ТАБЛИЦА 1. Поступление поземельного налога и поземельных сборов в России (кон. XIX –нач. XX вв.)

	1897	1902	1908	1912	1914	1914 к 1897
Поступления поземельных налогов и поземельных сборов, млн. руб.	14,0	14,7	24,1	25,5	19,0	+ 5,0
Доля в прямых налогах, %	13,8	11,0	12,4	10,2	6,8	-7,0 п.п.
Доля в общих доходах бюджета, %	0,97	0,77	1,00	0,80	0,70	-0,27 п.п.

В 1893 г. был издан закон, возложивший на земские учреждения оценку недвижимого имущества и определивший порядок проведения оценочных работ. С течением времени ценность земли повышалась. По итогам обследования, проведенного Министерством финансов в 1900–1902 гг., общая ценность земель Европейской России была

определена в сумме 16,9 млрд. руб. В начале XX в. система налогообложения недвижимости включала в себя обложение земель вне пределов городских поселений, а так же городской недвижимости, в том числе и городских земель [1].

После 1917 года земельные отношения в России резко изменились. В 1919 году закрепились две основные формы собственности: государственная и коллективная, земля фактически перестала являться объектом налогообложения. В то же время государство нуждалось в сведениях о земле. Эта потребность определяла состав сведений земельного кадастра и порядок его ведения.

Начиная с 1955 года, в России был введен государственный учет наличия и распределения земли по угодьям и землепользователям, а также государственная регистрация всех землепользований по единой общесоюзной системе.

С ноября 1989 г. по март 1990 г. Верховным советом СССР были приняты законы об аренде и собственности земли [2].

С 11 октября 1991 г. в России был принят Закон «О плате за землю», который установил, что использование земли в Российской Федерации является платным. Формами платы за землю являются земельный налог, арендная плата, плата за приобретение земельных участков в собственность [3].

В настоящее время плательщиками земельного налога являются физические и юридические лица, у которых в собственности или владении есть земельные участки. Учет земли осуществляет Кадастровая палата, которая передает информацию о земельных участках в Федеральную налоговую службу.

2. Значимость земельного налога в бюджете Ярославской области

В соответствии с Налоговым Кодексом земельный налог является местным налогом. Этот налог устанавливается нормативными правовыми актами представительных органов муниципальных образований. Весь налог поступает в местные бюджеты.

В 2011 г. в консолидированный бюджет Ярославской области поступило 48 692 млн. рублей налогов, что по сравнению с 2010 г. на 10,6 % больше. В том числе в местные бюджеты в 2010 г. поступило 8 420 млн. руб., а в 2011 — 9 399 млн. руб., на 11,6 % больше (Табл. 2) [4].

Таблица 2. Поступления налогов в бюджеты Ярославской области

Налог	2010			2011		
	Всего поступлений, млн. руб.	в том числе в местные бюджеты		Всего поступлений, млн. руб.	в том числе в местные бюджеты	
		млн. руб.	в % к итогу		млн. руб.	в % к итогу
Налог на прибыль	7 867	-	-	8 822	-	-
Акцизы	16 316	-	-	17 756	-	-
НДФЛ	12 355	6 177	73,4	14 001	6 994	74,4
Налог на имущество	3 975	193	2,3	3 993	58	0,6
<i>Земельный налог</i>	1 395	1 395	6,6	1 622	1 622	17,3
Налог трансп.	613	-	-	702	-	-
Налоги по спецрежиму	1 358	524	6,2	1 676	619	6,6
Прочие налоги	145	131	1,6	119	105	1,1
Итого	44 024	8 420	100,0	48 692	9 399	100,0

В последние годы земельный налог занимает заметное место в структуре местных налогов. В частности, за 2010 год в местные бюджеты поступило 1 395 млн. руб. (16,6 % от всех поступлений в местные бюджеты). В 2011 году сборы по этому налогу увеличились на 227 млн. руб., или на 16,0 %. За последний год каждый шестой рубль в местные бюджеты поступил от земельного налога.

Собственные доходы местных бюджетов формируются в значительной мере за счет налога на землю. Рассмотрим эти вопросы на примере города Переславля-Залесского. Общая сумма доходов бюджета в 2010 году составила 1035,4 млн. руб. По сравнению с 2008 г. они увеличились на 18,5 %, а по сравнению с 2009 — на 14,4 %. Земельный налог в 2010 году составил 116,2 млн. руб. — это 18,9 % от собственных доходов бюджета и 11,2 % от суммы всех доходов города Переславля-Залесского. В 2011 году он увеличился до 126, млн. руб. и занял 27,2 % от собственных доходов города, или 14,3 % от всех доходов городского бюджета (Табл. 3, Рис. 1) [5].

ТАБЛИЦА 3. Динамика доходов бюджета по городу Переславлю-Залесскому, млн. руб.

Источник дохода	2008	2009	2010	2011 (оценка)
Налог на доходы физических лиц	201,1	164,0	180,0	191,5
Единый налог на вмененный доход	17,7	19,4	22,1	21,6
Налог на имущество физических лиц	4,0	7,0	5,5	5,3
Земельный налог	31,0	109,0	116,2	126,3
Прочие налоги и сборы	136,6	95,1	289,6	119,4
Итого собственных доходов	390,4	394,5	613,4	464,1
Безвозмездные поступления	483,1	510,9	422,0	419,9
Всего доходов по городу	873,5	905,4	1035,4	884,0

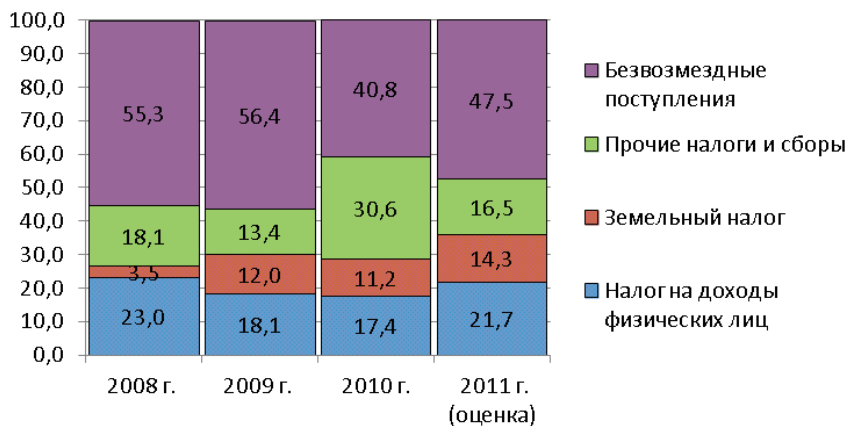


Рис. 1. Структура доходов бюджета г. Переславля-Залесского, %

С каждым годом значимость земельного налога в местном бюджете возрастает. Если в 2008 году в бюджет Переславля-Залесского от земельного налога поступало только 3,5 % доходов, то в 2009–2010 гг. — 11–12 %, а в 2011 году — уже 14,3 %, т. е. каждый седьмой рубль.

В соответствии с государственной налоговой политикой вес этого налога в местных бюджетах должен постоянно возрастать. Еще большую значимость земельный налог имеет, и будет иметь в бюджетах сельских поселений.

Согласно словам Главы Переславского муниципального района Д. В. Кошурникова, земельный налог для сельских поселений является основным инвестиционным ресурсом. Но также как и город, район недополучает огромную сумму этого налога. В частности, бюджет Переславского района получает только 36 млн. руб. земельного налога, а по прогнозам органов управления района должен собираться в размере 120 млн. рублей [6]. В состав Переславского района входят три сельских поселения: Нагорьевское, Рязанцевское и Пригородное. Рассмотрим прогноз земельного налога на примере Нагорьевского сельского поселения¹.

За 2012 г. в Нагорьевском поселении намечено получить земельного налога в размере 6 225 тыс. руб., в 2013–2014 гг. 11 931 тыс. руб., т. е. намечается в ближайшие годы увеличение поступлений этого налога в 2 раза (Табл. 4) [7].

ТАБЛИЦА 4. Планируемые доходы бюджета по Нагорьевскому сельскому поселению, тыс. руб.

Наименование дохода	План на 2012 г.	План на 2013 г.	План на 2014 г.
Налоги на доходы физических лиц	3019	3327	3656
Земельный налог	6225	11931	11931
Безвозмездные поступления	29178	11763	11763
Прочие налоговые и неналоговые доходы	3178	3443	3621
Итого доходов	41600	30464	30971

В 2012 г. удельный вес земельного налога в бюджете Нагорьевского поселения составит 15 %, а в 2013–2014 гг. планируется повышение почти до 40 %, а в собственных доходах поселения этот налог в 2012 г. составит 59,9 %, а в 2013–2014 гг. — более 71 % (Рис. 2).

¹В состав Нагорьевского сельского поселения входят 6 сельских округов — Андриановский, Дмитриевский, Загорьевский, Копнинский, Кубринский и Нагорьевский, объединяющих 107 сельских населенных пунктов. Постоянное население на 1 января 2008 года — 6181 человек.



Рис. 2. Поступление доходов в бюджет Нагорьевского сельского поселения на 2012–2014 гг., %

Таким образом, бюджетная политика муниципальных образований в ближайшем будущем будет во многом определяться собираемостью земельного налога.

3. Реформа налогообложения недвижимости в России. Проблемы введения единого налога на недвижимость

В настоящее время собственники недвижимости платят земельный налог и налог на имущество (на квартиры, дома, гаражи и другие строения и сооружения). Налог на земельные участки начисляется, исходя из кадастровой стоимости земли, которая устанавливается Федеральной службой земельного кадастра, ее территориальными органами, а также находящимися в их ведении предприятиями и организациями. К этой сложной работе также могут привлекаться лица, имеющие лицензию на осуществление оценочной деятельности. Налоговые ставки на земельный налог составляют в пределах от 0,3 до 1,5 % в зависимости от вида разрешенного использования земельного участка. Например, в Переславле-Залесском ставки следующие: 0,3 % земли сельскохозяйственного назначения, земли, предоставленные для индивидуального жилищного строительства, а также земли для личного подсобного хозяйства; 1,0 % земли, занятые гаражами, 1,5 % прочие земельные участки. Налог на имущество физических

лиц рассчитывается на основе инвентаризационной стоимости имущества, которую устанавливают органы технической инвентаризации — Государственное унитарное предприятие технической инвентаризации и учета недвижимости (ГУПТИ УН). Налоговые ставки для расчета налога на имущество в городе Переславле-Залесском составляют от 0,1 до 0,5 % (0,1 % — для имущества, инвентаризационной стоимостью до 300 тыс. руб., 0,15 % — от 300 до 500 тыс. руб., 0,3 % — от 500 до 1000 тыс. руб. и 0,5 % — свыше 1000 тыс. руб.) [5].

На кадастровую оценку земли влияют следующие группы факторов: местоположение участка, уровень социального развития, подверженность чрезвычайным ситуациям и др. и поэтому она более приближена к рыночной оценке, чем инвентаризационная стоимость имущества. Инвентаризационная стоимость имущества определяется с помощью базовой восстановительной стоимости объекта, с помощью коэффициентов перерасчета, процента физического износа и поправочных коэффициентов. Инвентаризационная стоимость в большинстве случаев очень сильно отличается от рыночной [8].

В последнее время в России назрела необходимость введения единого налога на недвижимость. В своем бюджетном послании на 2012–2014 гг. Президент РФ говорил о том, что введение единого налога на недвижимость должно начаться в 2012 году. При этом данный налог должен обеспечить более справедливое распределение налоговой нагрузки между собственниками дорогой недвижимости и собственниками дешевого имущества, а также он должен быть социально приемлемым и осуществляться с учетом сложившегося уровня доходов населения [9].

Суть реформы налогообложения состоит в объединении трех налогов: налога на имущество физических лиц, налога на имущество юридических лиц и земельного налога, а налоговой базой недвижимости и земельных участков будет их рыночная стоимость.

Дискуссии о введении единого налога на недвижимость ведутся уже на протяжении 15 лет. Еще в 1997 году в соответствии с законом 110-ФЗ от 20.07.1997 «О проведении эксперимента по налогообложению недвижимости в городах Великом Новгороде и Твери» был проведен эксперимент по введению единого налога на недвижимость. В ходе эксперимента обнаружилось множество проблем, и эксперимент провалился [10].

В 2012 году по 12 пилотным регионам внедряется пилотный проект по единому налогообложению недвижимости. Проводится массовая оценка недвижимости и создается единый реестр. Предполагается, что уже в этом году в Калужской, Тверской, Калининградской областях, Краснодарском и Красноярском краях, Ростовской области, Башкирии, Татарстане, Нижегородской, Самарской, Иркутской и Кемеровской областях будет введен единый налог на недвижимость.

Существует множество различных мнений по вопросам введения единого налога на недвижимость, установления процентной ставки и налоговых льгот. Уже в течение многих лет проходят дискуссии и обсуждения, но окончательно не разработана вся схема этого налога. В настоящее время большинство исследователей предлагают ввести налоговую ставку в размере 0,1 % от рыночной стоимости объекта недвижимости [11, 12].

Таблица 5. Расчет налога на недвижимость, расположенную в городе Переславле-Залесском на земельном участке 600 кв. м.

<i>Налог на имущество, 2011 г.</i>				
Инвентаризационная стоимость строения, тыс. руб.	200	500	1000	2000
Налоговая ставка для налога на строение, %	0,1	0,2	0,4	0,4
Налог на строение, руб.	200	1000	4000	8000
<i>Земельный налог, 2011 г.</i>				
Кадастровая стоимость земельного участка, руб.	289 602	289 602	289 602	289 602
Земельный налог, руб. ²	869	869	869	869
<i>Сумма налогов на землю и строение, 2011 г.</i>				
Налоги на землю и строение, руб.	1069	1869	4869	8869
<i>Предлагаемый расчет единого налога на недвижимость</i>				
Рыночная стоимость недвижимости, тыс. руб. ³	1 400	1 700	2 400	3 100
Налоговая ставка на недвижимость, %	0,1	0,1	0,2	0,3
Единый налог на недвижимость	1 400	1 700	4 800	9 300

Мы построили модель расчета единого налога на недвижимость на примере г. Переславля-Залесского. Если в городе установить налоговую ставку на всю недвижимость в размере 0,1 % от рыночной стоимости, то владельцы старого жилого дома будут платить больше, чем платят в настоящее время, а собственникам дорогих и новых домов, наоборот, будет начислен налог в 1,5–2,5 раза меньше. Мы предлагаем, при расчете единого налога на недвижимость, сделать налоговую ставку дифференцированной в зависимости от рыночной стоимости недвижимости: от 0,1 % до 0,3 % (Табл. 5).

В настоящее время ведется множество дискуссий по поводу установления налоговых вычетов. Различными исследователями предлагается не облагать единым налогом земельные участки, площадью до 600 кв. м., также квартиры, площадью до 55 кв. м. или имущество, стоимостью до 1 млн. руб. Для города Переславля-Залесского такие налоговые вычеты неприемлемы, т. к. больше половины населения не будет облагаться единым налогом [12].

Еще одна важная проблема введения единого налогообложения — создание единого реестра недвижимости. В нем предполагается хранить полные данные о всей недвижимости (адресе, площади, рыночной стоимости) физических и юридических лиц, а также сведения о правах на участки, дома, квартиры, гаражи и др. В настоящее время существует три реестра: Реестр земельных участков, Реестр строений и сооружений и Реестр прав на недвижимое имущество. Чтобы ввести единый налог на недвижимость, нужно объединить эти три Реестра (Рис. 3). Для их объединения необходимо завершить массовую оценку недвижимости, так как лишь после этого общую информацию об этой оценке будет возможно внести в этот Единый реестр.

В своем докладе на II Международной Конференции стран СНГ и Балтии «Системы государственной регистрации прав и кадастрового учета: создание, развитие и совершенствование», состоявшейся в сентябре 2011 года, А. И. Ивакин — директор Департамента недвижимости Минэкономразвития России — сказал, что уже для объединения этих трех Реестров готовится законодательство. В течение двух

²Земельный налог = кадастровая стоимость * 0,3 %, где 0,3 % — ставка земельного налога для земель, предназначенных для индивидуального жилищного строительства

³Рыночная стоимость объектов недвижимости рассчитана автором в соответствии с информацией от риелторов города Переславля-Залесского

лет намечено завершить объединение кадастра зданий, сооружений и кадастра земельных участков [13].

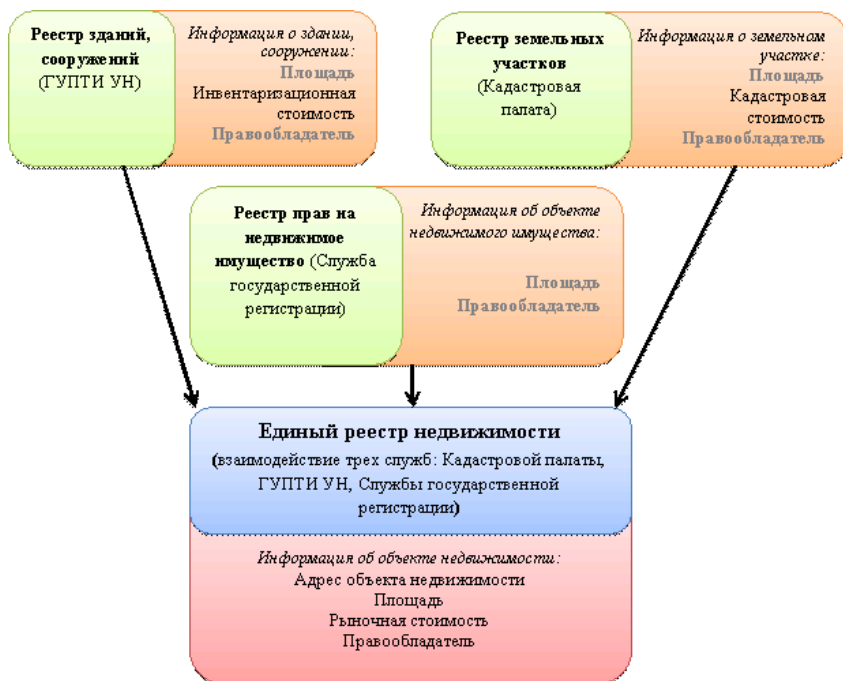


Рис. 3. Предлагаемая схема объединения реестров земельных участков, зданий, сооружений и реестра прав на недвижимое имущество

4. Заключение

Проблемы поступлений земельного налога в местные бюджеты изучаются уже давно. Эта работа должна выполняться в комплексе с реформой налогообложения недвижимости в России.

В условиях реформирования системы налогообложения в России, когда земельный налог станет частью единого налога на недвижимость, предлагается, в первую очередь, установить в каждом муниципальном образовании дифференцированные налоговые ставки, предварительно построив модель расчета этого налога.

Во-вторых, предлагается установить дифференцированные налоговые вычеты в каждом муниципальном образовании, при этом учесть среднюю площадь квартир, домов и земельных участков.

В-третьих, необходимо завершить массовую оценку недвижимости, чтобы внести обобщающую информацию об этой оценке в Единый реестр недвижимости. Также необходимо наладить взаимодействие между тремя организациями — кадастровой палатой, государственным предприятием технической инвентаризации и учета недвижимости и службой государственной регистрации прав на недвижимое имущество. Для этого нужно срочно разработать методику по взаимодействию этих организаций и устранить всю ошибочную информацию, находящуюся в Реестрах.

В-четвертых, необходимо разработать систему единой для страны методики расчета рыночной стоимости и ее корректировки в последующие годы.

Список литературы

- [1] Панченко А. В. *Развитие земельного налогообложения в России* // Сибирская Финансовая Школа, 2007, № 2, с. 56 ↑**1, 1**
- [2] ФГУП Федеральный кадастровый центр «Земля», Эл. ресурс: <http://www.cfo.fccland.ru>. ↑**1**
- [3] Ерофеев Б. В. *Земельное право России*. Москва : Профобразование, 2001. — 656 с. ↑**1**
- [4] Управление Федеральной налоговой службы по Ярославской области, Эл. ресурс: <http://www.r76.nalog.ru>. ↑**2**
- [5] Официальный сайт органов местного самоуправления г. Переславля-Залеского, Эл. ресурс: <http://adm.pereslavl.ru>. ↑**2, 3**
- [6] Гостева Л. *Динамичное развитие района* // Переславская жизнь, 2011. ↑**2**
- [7] Переславский край, 2012. — 25 янв. ↑**2**
- [8] Федеральная налоговая служба, Эл. ресурс: <http://www.nalog.ru>. ↑**3**
- [9] *Президент представил бюджетное послание* // Российская газета, 2011. ↑**3**
- [10] Федеральный закон «О проведении эксперимента по налогообложению недвижимости в городах Великом Новгороде и Твери» от 20 июля 1997 г. № 110-ФЗ, Компания «Гарант». ↑**3**
- [11] Кукол Е. *Единый налог на землю и дом могут ввести досрочно* // Российская газета, 2011. ↑**3**
- [12] Скуфинский О. *Два в одном* // Российская бизнес-газета, 2012. ↑**3, 3**
- [13] Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии Росреестр, Эл. ресурс: <http://www.rosreestr.ru>. ↑**3**

M.Yu. Khrenova. *The issues of land and real estate tax receipts.*

ABSTRACT. The present paper considers the land tax receipts to the local budget of Yaroslavl region and the issues of the unified real estate tax imposition within the territory of Russian Federation. The suggestions on tax assessments and tax deductions are contributed through the example of the town Pereslavl-Zalessky. The register unification scheme for land parcels, buildings, constructions and real estate property rights is proposed in the article.

Key Words and Phrases: land tax, local budget receipts, unified real estate tax.

Образец ссылки на статью:

М. Ю. Хренова. *Проблемы начисления земельного налога и налога на недвижимость* // Научоёмкие информационные технологии : Труды XVI Молодежной научно-практической конференции SIT-2012 / УГП имени А. К. Айламазяна. — Переславль-Залесский : Изд-во «Университет города Переславля», 2010. с.127–140. URL: <https://edu.botik.ru/proceedings/sit2012.pdf>

М. В. Вахромеева

Соотношение минимального размера оплаты труда с прожиточным минимумом

Научный руководитель: М. С. Токсанбаева

Аннотация. В данной статье был осуществлен анализ соотношения минимального размера оплаты труда с прожиточным минимумом. Согласно международным стандартам МОТ минимальный размер оплаты труда не может быть ниже размера прожиточного минимума трудоспособного человека. Выполненные расчеты позволяют определить выполняется ли Трудовой кодекс в том плане, что минимальный размер оплаты труда должен быть не ниже прожиточного минимума трудоспособного человека.

Ключевые слова и фразы: прожиточный минимум, минимальный размер оплаты труда, заработная плата.

Введение

Минимальная заработная плата законодательно устанавливается во многих странах, в том числе в Российской Федерации. Это связано с тем, что она является одним из элементов социальной защиты работников, способствуя стабилизации их уровня жизни и оказывая поддержку малооплачиваемой части занятых [1]. Согласно международным стандартам минимальная заработная плата должна обеспечивать восстановление трудоспособности работника на минимально необходимом уровне. В нашей стране эту функцию выполняет минимальный размер оплаты труда (МРОТ), который может гарантировать этот уровень, если МРОТ не опускается ниже прожиточного минимума трудоспособного человека (ПМ). Такое требование закреплено в Трудовом кодексе Российской Федерации (ТК).

Цель данного исследования — определить, выполняется ли Трудовой Кодекс в том плане, что минимальный размер оплаты труда должен быть не ниже ПМ трудоспособного человека.

Чтобы реализовать эту цель, нужно решить следующие задачи:

- выяснить, какие выплаты входят в МРОТ;
- уточнить, не менялся ли состав этих выплат;
- рассчитать соотношение МРОТ с ПМ;
- сделать выводы о выполнении ТК относительно размера МРОТ.

1. Содержание МРОТ и его соотношение с прожиточным минимумом

Минимальная оплата труда является одной из основных социальных гарантий, которые государство предоставляет населению. Данная гарантия вошла в конвенции Международной организации труда (МОТ). В соответствии с Конвенцией МОТ № 131 (1970 г.), минимальная оплата труда, распространяющаяся на всех занятых по найму, должна иметь силу закона и не подлежать понижению, а неприменение этого положения должно влечь уголовные санкции.

В России первый закон об этой социальной гарантии «О повышении минимального размера оплаты труда» был принят в 1990 г. (до этого действовали законы для всего Советского Союза). Этот закон был обновлен в 1991 г. и 1992 г., в 1993 г. был также принят закон «Об индексации минимального размера оплаты труда». В 1990-х годах принимались и другие законы, касающиеся в основном очередных пересмотров МРОТ.

Для бюджетной сферы эти законы имеют особое значение. С началом российских реформ в РФ была отменена единая тарифная система, распространявшаяся на всех работников. Обновленный фрагмент этой системы — ЕТС (единая тарифная сетка) — была сохранена только для бюджетных организаций. В ЕТС минимальная тарифная ставка базировалась на МРОТ, тогда как в других организациях могли использоваться и использовались другие минимальные ставки, но не ниже МРОТ. Поэтому размер минимальной оплаты труда важен, в первую очередь, для бюджетной сферы.

Минимальная заработная плата занимает особое место в организации оплаты труда. Это норматив, на основе которого должна строиться вся система организации заработной платы. Длительный период (советский и постсоветский), исходя из её размера, устанавливались минимальный должностной оклад служащих и тарифная

ставка 1-го разряда рабочих, то есть основная (тарифная) часть заработка. Минимальная заработная плата служила основой для дифференциации оплаты труда по сложности работ, по уровню квалификации работников, для определения надбавок и доплат.

По своей природе минимальная заработная плата прежде всего должна выполнять воспроизводственную функцию, создавая условия для работника восстанавливать свои способности к труду. При этом она должна быть достаточной для их воспроизводства у работника, выполняющего простые (неквалифицированные) работы в нормальных условиях труда. Более спорным остается вопрос о семейной нагрузке на минимальную заработную плату (учет в ней детского иждивения), а также о методах определения размера минимальной заработной платы.

Среди экономистов дискутируются вопросы — как соотносится МРОТ с величиной прожиточного минимума, и для какой группы трудоспособного населения рассчитывается его величина. Кроме того, многие считают, что в современных условиях в величине прожиточного минимума трудоспособного населения недостаточно учтены культурные, образовательные и медицинские потребности работников, которые оплачиваются ими за счет своих доходов и прежде всего за счет заработной платы. Поэтому предлагается на законодательном уровне сформулировать определение минимальной заработной платы и отразить выполняемые её главные функции.

В Трудовом кодексе РФ, утвержденном Федеральным законом №197-ФЗ от 30.12.2001 и введенном в действие с 01.02.2002 г., в статье 129 дано понятие минимальной заработной платы (минимального размера оплаты труда). Она представляет собой *гарантируемый федеральным законом размер месячной заработной платы за труд неквалифицированного работника, полностью отработавшего норму рабочего времени при выполнении простых работ в нормальных условиях труда*.

В статье 133 ТК в соответствии с рекомендациями МОТ было также зафиксировано, что минимальный размер оплаты труда не может быть ниже размера прожиточного минимума трудоспособного человека. Это означало, что данный стандарт, наконец-то, был приведен в соответствие с международными нормами.

Однако, как показывает жизнь, закон и его исполнение, в том числе самим государством, далеко не всегда согласуются между собой. Поэтому следует рассмотреть, как эта норма выполняется на

практике. С этой целью были использованы данные Росстата о среднегодовой величине МРОТ и о среднегодовом размере прожиточного минимума трудоспособного человека, начиная с 2001 г., то есть с периода, когда было законодательно установлено, что МРОТ не может опускаться ниже ПМ.

Среднегодовые данные взяты, потому что МРОТ и ПМ могут пересматриваться в разное время. Если прожиточный минимум пересматривается раз в квартал, то для минимальной оплаты труда сроки пересмотра до сих пор не установлены. Ее повышение согласно решениям правительства РФЗ, может происходить в начале, в середине и конце года, иногда неоднократно, а порой раз в два–три года (например, МРОТ вообще не менялся в 1998–/2000 гг., в 2008 г. и в 2010 г.). Поэтому, если минимальная заработная плата повышалась не с начала года или несколько раз за год, необходимо использовать среднегодовые данные.

О степени соответствия минимальной оплаты труда прожиточному минимуму трудоспособного человека говорит отношение среднегодового МРОТ к среднегодовому ПМ (в %). Эти соотношения, рассчитанные на основе среднегодовых показателей, отражены на рис. 1.

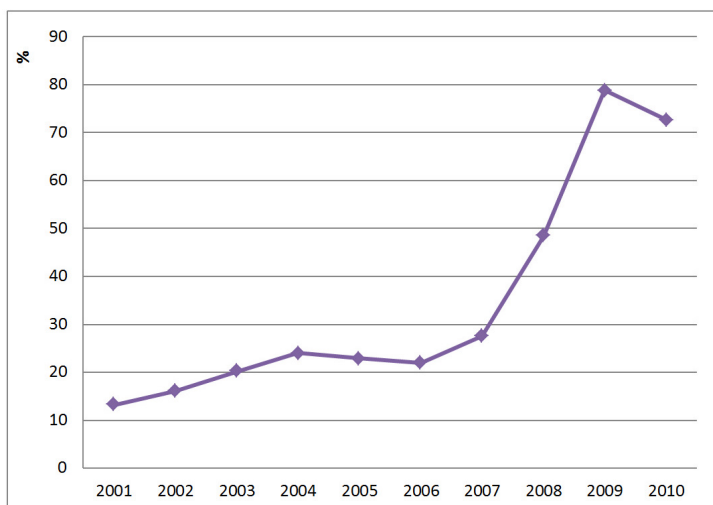


Рис. 1. Динамика отношения среднегодового размера оплаты труда к среднегодовому прожиточному минимуму в РФ в 2001–2010 гг., %

Рис. 1 показывает, что за рассмотренный период минимальная оплата труда ни разу не достигла прожиточного минимума. Из этого следует, что требования Трудового кодекса устойчиво не соблюдаются. Так как размер МРОТ устанавливает государство, то приходится признать, что прежде всего оно само нарушает собственные законы.

В то же время нельзя отрицать тенденции сближения минимальной оплаты труда с прожиточным минимумом, в частности в 2001–/2005 гг. и с 2007 г. В последние годы МРОТ рос особенно интенсивно и в 2009–/2010 гг. превысил 70% ПМ. На первый взгляд, это говорит о том, что государство хотя бы стремится к исполнению своих обязательств. Чтобы разобраться, так ли это, следует вновь обратиться к Трудовому кодексу, а точнее, к регулярно вносимым в него поправкам.

Начнем с текста Трудового кодекса в его первоначальной (2001 г.) редакции. В четвертой части статьи 133 было предусмотрено, что *«В размер минимального размера оплаты труда не включаются доплаты и надбавки, премии и другие поощрительные выплаты, а также выплаты за работу в условиях, отклоняющихся от нормальных, за работу в особых климатических условиях и на территориях, подвергшихся радиационному загрязнению, иные компенсационные и социальные выплаты»* [2]. Из этого следует, что МРОТ должен относиться только к основной (тарифной) части заработка работника, то есть не включать дополнительные выплаты, в том числе за неотработанное время, так как именно тарифная часть является социальной гарантией, которая обеспечивается государством.

Однако позже в ТК были внесены поправки. Так, Федеральным законом №54-ФЗ от 20.04.2007 предложены новые формулировки отдельных статей Трудового кодекса РФ, в частности, *отменена* вторая часть статьи 129 (в редакции Федерального закона от 30.06.2006 №90-ФЗ), в которой было дано понятие минимальной заработной платы (минимального размера оплаты труда) как *гарантируемого федеральным законом размера месячной заработной платы за труд неквалифицированного работника, полностью отработавшего норму рабочего времени при выполнении простых работ в нормальных условиях труда. В величину минимального размера оплаты труда не включаются компенсационные, стимулирующие и социальные выплаты.*

Из этого следует, что отныне в законодательно устанавливаемый минимальный размер оплаты труда помимо основной (тарифной) части включены компенсационные, стимулирующие и социальные выплаты, в том числе за неотработанное время. В результате изменения реального содержания МРОТ методически стал несопоставимым с МРОТ в предыдущие периоды [3].

В этой связи нами был пересчитан размер МРОТ, опираясь на методику, действовавшую до 2007 г. Пересчет относится к размеру МРОТ с 2008 г., то есть к периоду действия указанных выше поправок. В 2008 г. минимальная оплата труда не пересматривалась, а предшествующий этому году пересмотр состоялся в конце 2007 г., то есть через полгода после внесения названных поправок в ТК. Полагая, что они были учтены в минимальной оплате труда уже в конце 2007 г., а значит, и в МРОТ в 2008 г. (некоторые специалисты считают, что такой учет был произведен только с 2009 г., но официальные разъяснения отсутствуют).

Для пересчета необходима информация о доле в заработной плате тарифной части. Мы использовали последние из опубликованных данные Росстата о структуре заработной платы за 2009 г. (табл. 1). Хотя они приводятся по средним заработкам, применили эту структуру и к МРОТ, так как других данных нет.

Таблица 1. Структура заработной платы в РФ в 2009 году, %

Заработная плата	В том числе								
	оплата за отработанное время	из нее					оплата за неотработанное время	единовременные поощрительные выплаты	оплата питания и проживания
		оплата по тарифным ставкам, окладам, сдельным расценкам	доплаты и надбавки	премии	районное регулирование оплаты труда	другие виды оплаты труда			
100	83,6	47,6	7,0	16,8	10,3	1,9	9,3	6,4	0,6

МРОТ по скорректированной в 2007 г. методике обозначим как МРОТоф (официальный), а МРОТ без корректировки — как МРОТр (реальный). По данным табл. 1, МРОТ составляет 47,6% от МРОТоф, а потому может быть рассчитан по следующей формуле:

$$\text{МРОТр} = \text{МРОТоф} * 0,476$$

По этой формуле мы произвели пересчет официальной минимальной оплаты труда в 2008-2010 гг. и соотнесли ее с прожиточным минимумом трудоспособного человека за те же годы. Исходные данные и результаты расчетов представлены в табл. 2.

Таблица 2. Официальный и реальный минимальный размер оплаты труда в РФ в 2008-2010 гг.

Годы	МРОТоф, руб	МРОТр, руб	ПМ, руб	МРОТр к ПМ, %
2008	2300	1095	4971	0,22
2009	4330	2062	5572	0,37
2010	4330	2062	6138	0,34

В соответствии с пересчетом динамика соотношения МРОТ с ПМ в 2008–/2010 гг. приобрела иную траекторию (рис. 2).

Рис. 2 показывает, что в 2009–/2010 гг. минимальная оплата труда, определенная по сопоставимой методике, значительно сблизились с прожиточным минимумом, но не так сильно, как по новой методике. Пока она не доходит даже до половины ПМ, то есть по-прежнему не соответствует требованиям Трудового кодекса и рекомендациям МОТ. Более того, в 2010 г. произошло снижение покупательной способности МРОТ, так как его номинальная величина не пересматривалась (табл. 2), тогда как инфляция никуда не делась.

2. Последствия изменения методики расчета МРОТ

Поправки в ТК лишили определение МРОТ четкой методической основы. До принятия федерального закона №54-ФЗ от 20.04.2007 минимальный размер оплаты труда был идентичен тарифной ставке 1-го разряда или минимальному окладу (должностному окладу). При включении нормы о том, что в величину минимального размера оплаты труда включаются компенсационные, стимулирующие и социальные выплаты, МРОТ перестает быть связанным с тарифной ставкой

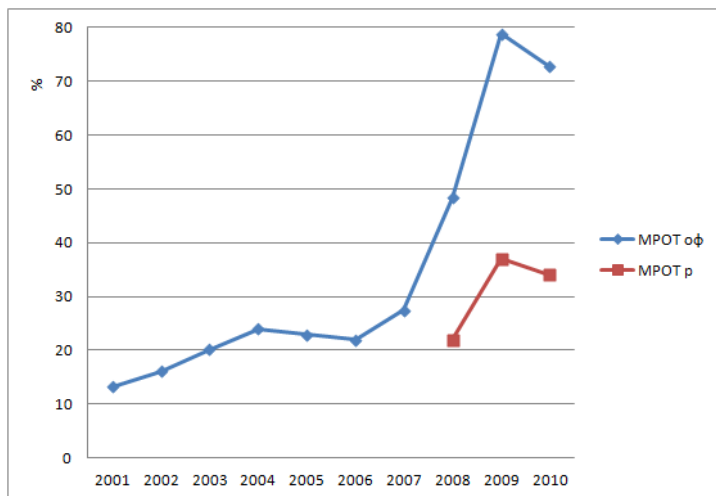


Рис. 2. Отношение официального (MPOT оф) и реального (MPOT р) размера минимальной оплаты труда к прожиточному минимуму за 2001-2010 гг., %

1-го разряда или минимальным окладом. Поэтому сегодня требуется четко сформулировать, какие доплаты и надбавки включаются в размер минимальной заработной платы и какие из них являются гарантированной выплатой, определяемой из расчета среднего заработка.

Включение в минимальный размер оплаты труда таких компенсационных выплат, как повышенная оплата труда за работу в тяжелых, вредных и (или) опасных условиях труда, за работу в ночное время, оплата за работу в выходные и праздничные дни, вряд ли является правомерным. При таком подходе у работника, занятого на работах с вредными и опасными условиями труда, а также у работающего в многосменном режиме, минимальные гарантии по оплате будут одинаковыми. Например, у шахтера, занятого на подземных работах, и у секретаря начальника шахты, у медицинской сестры участкового терапевта и медицинской сестры, оказывающей непосредственную помощь больным СПИДом и ВИЧ-инфицированным, гарантированный размер оплаты труда одинаков.

Стимулирующие выплаты (премии, единовременные вознаграждения, вознаграждения по итогам работы за год или по результатам хозяйственной деятельности предприятий за год и др.) никогда не относились к гарантированным выплатам, так как размеры и виды этих выплат предусматриваются в коллективных договорах, соглашениях и локальных нормативных актах, исходя из финансовых возможностей организации. В новой трактовке МРОТ подразумевается, что если работник не выполнил установленные ему показатели премирования, но отработал полностью норму рабочего времени и выполнил нормы труда (трудовые обязанности), то работодатель обязан выплатить ему заработную плату не ниже МРОТ, установленного в субъекте РФ или федеральным законом. Следовательно, включение стимулирующих выплат в размер минимальной заработной платы также неправомерно.

Столь же сомнительно включение в минимальный размер заработной платы доплат на работах в местностях с особыми природно-климатическими условиями, то есть районных коэффициентов, коэффициентов за пустынную, безводность и высокогорность местности, процентных надбавок за стаж работы в северных и восточных районах. По действующему законодательству данные выплаты начисляются на заработок с включением компенсационных и стимулирующих выплат, то есть при предлагаемых подходах будет происходить двойной счет, что является спорным и для работника и для работодателя.

Социальные выплаты (оплата путевок работникам и членам их семей на лечение и отдых, оплата проездных документов к месту работы и обратно, возмещение платы работников за содержание детей в детских дошкольных учреждениях, расходы на платное обучение работников, не связанное с производственной необходимостью, и членов их семей и др.), согласно определению, содержащемуся в части 1 статьи 129 Трудового кодекса РФ (в редакции федерального закона от 30.06.2006 № 90), не входят в понятие заработной платы, следовательно, и в минимальный размер оплаты труда. Они не включаются в перечень выплат при расчете среднего заработка для ежегодного оплачиваемого отпуска, сохранения среднего заработка при направлении на медицинское обследование, переподготовку и повышение квалификации и других целей.

Тем не менее, данные выплаты теперь тоже попали в МРОТ. Это еще раз подтверждает, что необходимо вернуться к вопросу о методическом обосновании минимальной оплаты труда и внесении соответствующего единообразия в статьи Трудового кодекса.

3. Заключение

Таким образом, МРОТ в реальном выражении, то есть по отношению к прожиточному минимуму, в основном имеет тенденцию к росту. Но при этом, во-первых, он значительно ниже этого минимума, а значит, Трудовой кодекс не соблюдается. Во-вторых, существенное сближение минимального размера оплаты труда с ПМ в 2009–/2010 гг. является формальным, так как это сближение достигнуто за счет включения в МРОТ выплат, которые до 2008 г. в него не включались. Если эти выплаты из МРОТ исключить, то его рост оказывается далеко не таким стремительным, как показывает официальная статистика. В-третьих, из-за пересмотра содержания МРОТ у него теперь нет четкого методического обоснования, в него помимо основной (тарифной) части заработка включены выплаты, которые не попадают под понятие минимальной социальной гарантии.

Список литературы

- [1] Ткаченко А.А. Занятость и экономика: политика государства в переходный период. Москва : Инфограф, 2000. — 275 с. ↑
- [2] Трудовой кодекс Российской Федерации. Москва : ЭКСМО-Пресс, 2002. — 66 с. ↑1
- [3] Широкова Л.Н. Минимальный размер оплаты труда: региональный аспект // Вестник НИИ труда и социального страхования, № 1, <http://www.niitruda.ru/analytics/materials/7v.doc> ↑1

M. V. Vahromeeva. *Parity of the minimum wage rate with a living wage.*

ABSTRACT. In this article the analysis of a parity of the minimum wage rate with a living wage has been carried out. According to international standards of the ILO minimum wage can not be lower than the subsistence minimum of able-bodied person. The calculations allow us to determine whether the Labor Code, in the sense that the minimum wage should not be below the subsistence minimum of able-bodied person.

Key Words and Phrases: living wage, minimum wage rate, wages.

Образец ссылки на статью:

М. В. Вахромеева. *Соотношение минимального размера оплаты труда с прожиточным минимумом* // Научно-практические информационные технологии : Труды XVI Молодежной научно-практической конференции SIT-2012 / УГП имени А. К. Айламазяна. — Переславль-Залесский : Изд-во «Университет города Переславля», 2010. с. 141–151. URL: <https://edu.botik.ru/proceedings/sit2012.pdf>

А. Е. Кирюшина

Распознавание символов на основе метода базовых локальных признаков

Научный руководитель: к.т.н. И. П. Тищенко

Аннотация. В статье представлен алгоритм выделения базовых локальных признаков на наборе математических символов.

Ключевые слова и фразы: базовые локальные признаки, метод Харриса.

Введение

Данная статья является продолжением статьи «Структурный анализ математических формул и символов» [1], главная задача которой состояла в поиске созданных приложений по обработке и распознаванию изображений (результата сканирования документа или фотографии), содержащих математические формулы и выделение недостатков этих программных средств. Одним из таких приложений, специализирующимся на оптическом распознавании математической нотации, является InftyReader. На наборе формул была протестирована работа данного приложения. В результате теста выделены следующие недостатки: распознавание и обработка многострочных формул и распознавание символов, изменяющих свои размеры в зависимости от высоты или длины выражения, заключенного этими символами. Также в статье была приведена классификация формул по положению в тексте, проведен структурный анализ элементов формулы. В качестве практических результатов были представлены схемы сегментации изображения формулы на отдельные элементы, алгоритм Зонга-Суня скелетизации изображений, поиск линий на основе метода Хафа.

Ниже будет предложена последовательность шагов по выявлению структуры формулы, имеющей несколько базовых линий и содержащей символы с непостоянным размером.

Таблица 1.

Символ	Приоритет
$=, \equiv, \neq$	1
стрелки	2
$\leq, \geq, \prec, \succ, \approx,$	3
знаки арифметических (логических) операций	4

Таблица 2.

Классификация	Символ
функциональные символы	$\Sigma, \Pi, \cup, \cap$
корень	$\sqrt{}$
интеграл	$\int$
горизонтальная черта	
скобки	$([$

1. Структурный анализ формулы. Выделение подформул

На вход поступает предварительно промаркированное, скелетизированное изображение, на котором объекты фона представлены $\ll 0 \gg$, объекты интереса — $\ll 1 \gg$. Содержащимся на изображении горизонтальным прямым присвоены метки.

Следующим шагом структурного анализа формулы будет разбиение ее на подформулы. Подформулами будут называться выражения, идентичные по своему значению и составляющие правую и левую части выражения. Каждая подформула также является формулой, состоящей из подформул. Разбиение формулы на составные части будет происходить до тех пор, пока не останется делимого на символы выражения. Символы, соединяющие две подформулы, представлены в Таблице 1. Каждый из них имеет свой приоритет, согласно которому определяется последовательность поиска символа в формуле. Данный метод анализа не подходит для многострочных формул, поэтому стоит дополнить набор знаков операций из Таблицы 1 специальными символами из Таблицы 2.

Используя метод базовых локальных признаков [2], сформируем множество моделей распознаваемых объектов. Каждая модель содержит множество признаков, характерных для определенного символа.

Распознавание объекта происходит путем сопоставления признаков модели и признаков изображения. На данный момент в статье будет освещено распознавание символов с приоритетом 1 из Таблицы 1 и функциональных символов, корня и знака горизонтальной черты из Таблицы 2.

2. Обнаружение параллельных прямых

Пусть имеется набор найденных на изображении прямых, с помощью метода Хафа [1], каждая из которых представлена координатами начальной точки (x_{i1}, y_{i1}) и конечной точкой (x_{i2}, y_{i2}) . Для обнаружения объектов с приоритетом 1 выбираем из набора те элементы, которые соответствуют следующим признакам:

- расстояние между точками (x_{i1}, y_{i1}) и (x_{i2}, y_{i2}) меньше $\min(L_k, L_j)$, где L_k, L_j — длины k -ой и j -ой прямых;
- $\frac{L_k}{L_j} \leq \epsilon, \epsilon \leq \min(L_k, L_j)$.

Дополнительно определяем понятия «главное равно» и «второстепенное равно». Последнее будет всегда входить в состав подформулы. На рис. 1 представлен результат детектирования «главного равно», отмеченного желтым цветом, «второстепенного равно» — красным.

$$I_3(A, B) = \sum_{i=1 \dots 7} \frac{|m_i^A - m_i^B|}{|m_i^A|}$$

Рис. 1. Результат выделения горизонтальных линий (синего цвета) и последующего детектирования знаков «главное» (желтого цвета) и «второстепенное» (красного цвета) равно

3. Метод Харриса выделения углов

Данный способ инвариантен к повороту, масштабированию и аффинным преобразованиям, основан на направлении градиентов соседних пикселей. Детектор Харриса проигрывает в скорости работы по сравнению с другими алгоритмами [3], но дает точные результаты. Программным средством выбрана библиотека OpenCV [4], которая содержит реализацию метода поиска углов по Харрису [5].

На входе имеется двумерное полутоновое изображение. Проходим по изображению дифференциальной маской. Определяем изменение яркости соседних пикселей в различных направлениях относительно текущего пикселя. Точка будет угловой (или обособленной), если изменение градиента будет большим, а сдвиг окна (относительно текущего пикселя) малым. Результат работы алгоритма представлен ниже в Таблице 2.

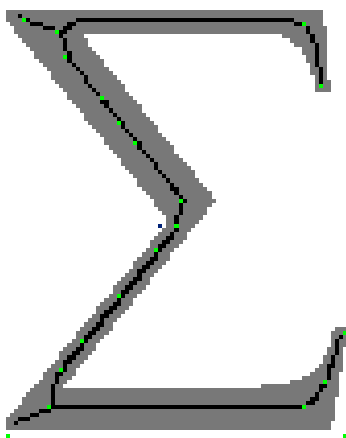


Рис. 2. Результат работы детектора углов методом Харриса. Угловые точки выделены светлым

4. Выделение характерных признаков на основе нечеткой логики

Для каждого символа рассчитываем набор [6] $L = HW, S, D$, где:

- HW — отношение высоты изображения к его ширине;

- S — площадь изображения с символом;
- D — плотность изображения (отношение количества пикселей объекта к площади изображения).

В результате получим числовые значения трех параметров.

5. Построение моделей для алфавита функциональных символов

На входе имеется набор угловых точек. Выделим из них те, которые являются узловыми или иными словами — точки стыков отрезков [2]. Далее определим направление каждого отрезка путем обхода узлов в зависимости от координаты его центра тяжести [6]. Для символа A наблюдаем изменение x -ой координаты, для символов $B—F$ наблюдаем изменение y -ой координаты. На рис. 3 знаками $< + >$ (возрастает) и $< - >$ (убывает) обозначено поведение точек. За начало координат взята точка $(0, 0)$ — левый верхний угол изображения. Запоминаем, как меняется направление отрезка после каждого узла. Достаточно найти определенные последовательности отрезков, которые будут идентифицировать только один символ.

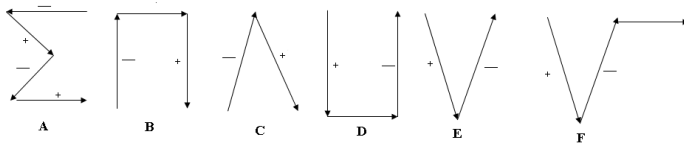


Рис. 3. Модели функциональных символов ($A—E$) и корня (F)

6. Выводы

В статье приведено два алгоритма: по упрощению структуры формулы и по распознаванию набора функциональных символов. Первый алгоритм позволяет упростить структуру формулы, разбивая ее на подформулы. Второй алгоритм позволяет выявить информацию о содержании функциональных символов на изображении с математической формулой. В настоящее время идет работа над распознаванием остальных символов из Таблицы 2.

Список литературы

- [1] Кирюшина А.Е. *Структурный анализ математических формул и символов* // Сборник трудов Молодежной конференции «Научные информационные технологии». — УГП имени А. К. Айламазяна, Переславль-Залесский, апрель 2011, с. 51–61 ↑[1](#), [2](#)
- [2] Шапиро Л., Стокман Д. Компьютерное зрение. Москва : БИНОМ, Лаборатория знаний, 2006. ↑[1](#), [5](#)
- [3] Trajkovich M., Handley M. *Fast corner detection* : Image and Vision Computing, 1998. Vol. **16**, p. 75–87 ↑[3](#)
- [4] Сайт библиотеки OpenCV, <http://opencv.willowgarage.com/wiki/>. ↑[3](#)
- [5] Harris Ch., Stephens M. *A combined corner and edge detector* — United Kingdom, The Plessey Company pic. : Plessey Research Roke Manor, 1988 ↑[3](#)
- [6] Kacem A., Belaid A., Ahmed M.B. *EXTRAFOR: Automatic EXTRAction of mathematical FORMulas* // In Proceedings of ICDAR'99. — Bangalore-India, 1999, p. 527–530 ↑[4](#), [5](#)

А. Е. Kiryushina. *Symbol recognition using the local-feature-focus method.*

ABSTRACT. This paper describes the method to identify some mathematical symbols using fuzzy logic. The next step of labeling known as the local-features-focus method is used for creating the symbol models. They are based on specific features such as corners, curves and lines.

Key Words and Phrases: local-features-focus method, Harris corner detector.

Образец ссылки на статью:

А. Е. Кирюшина. *Распознавание символов на основе метода базовых локальных признаков* // Научные информационные технологии : Труды XVI Молодежной научно-практической конференции SIT-2012 / УГП имени А. К. Айламазяна. — Переславль-Залесский : Изд-во «Университет города Переславля», 2010. с. 153–158. URL: <https://edu.botik.ru/proceedings/sit2012.pdf>

М. В. Каморная

Разработка информационной базы о трудоустройстве выпускников УГП имени А.К.Айламазяна

Научный руководитель: к.э.н. В. В. Лучшева

Аннотация. В статье изложены основные методы, примененные для создания информационной базы выпускников на основе офисного средства Microsoft Access 2007, описаны информационные источники сведений о выпускниках НОУ ВПО ИПС «УГП имени А.К.Айламазяна».

Ключевые слова и фразы: анкетное наблюдение, анкетирование, корреспондентский способ, саморегистрация, телефонный опрос, база данных (БД), система управления базой данных (СУБД), Microsoft Access 2007, отчет.

Введение

«Университет города Переславля», как высшее учебное заведение, был создан в 1993 г. Его создание нельзя рассматривать в отрыве от научно-исследовательского Института программных систем Российской академии наук (ИПС РАН).

Идея создания вуза при Институте программных систем прорабатывалась А.К. Айламазяном еще до 1990 г., но только после принятия новых законов об образовании [1] стало возможным ее воплощение в жизнь. Создание в Переславле университета — первого университета в малом городе России — преследовало следующие цели:

- использовать научный и кадровый потенциал ИПС РАН, его научные связи и накопленный опыт в сфере образования;
- вдохнуть новое содержание в жизнь небольшого города на основе современных информационных технологий;
- способствовать созданию рабочих мест на его предприятиях, останавливать отток талантливой молодежи в крупные города;

- обеспечить приток молодых специалистов в сфере информационных технологий в ИПС РАН.

Идею создания университета поддержали ведущие предприятия города, такие как ОАО «Славич», завод «ЛИТ», ЗАО «Новый мир», трест «Переславльстрой», власти города Переславля и Переславского района, руководство Ярославской области. Из руководителей предприятий был сформирован Попечительский совет Университета, призванный оказывать помощь и содействие молодому вузу.

В настоящее время в Университете преподают 10 докторов и 29 кандидатов наук, ассистентами и преподавателями работают еще около 30 специалистов без ученых степеней.

НОУ ВПО ИПС «УГП имени А.К.Айламазяна» почти 20 лет подготавливает специалистов в области информационных технологий по трем направлениям:

- «Прикладная математика и информатика». Студенты приобретают знания для последующей профессиональной работы в компьютерных сетях в качестве программистов.
- «Прикладная информатика в экономике». Университет делает акцент на освоении студентами компьютерных технологий, применяющихся в экономике: системы бухгалтерского учета, экономического анализа, моделирования и прогнозирования, современного маркетинга и производственного менеджмента.
- «Информационные системы и технологии». Университет готовит инженеров, способных грамотно провести диагностику оборудования, проектировать и реализовывать сетевые системы, писать и конфигурировать программное обеспечение для подключения дополнительного оборудования.

1. Основные задачи и методы их решения

За годы работы Университета выпущено более 500 специалистов, 30 из них получили дипломы с отличием, 12 выпускников обучаются в аспирантуре ИПС РАН, кроме того некоторые выпускники закончили аспирантуры в других институтах РАН, девять выпускников уже защитили кандидатские диссертации. Более 20 выпускников работают преподавателями в УГП.

Почти 20 лет университет выпускает молодых специалистов. И, наверное, настало время узнать, как же устроились выпускники после окончания университета, в какой отрасли проходят их трудовые будни.

Целью работы является сбор информации о трудоустройстве выпускников УГП. Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующее:

- (1) построить информационную базу выпускников УГП;
- (2) собрать массивы информации о выпускниках УГП;
- (3) провести анализ собранной информации;
- (4) разработать рабочую документацию для пользователей создаваемой базы данных (для процедуры актуализации информации и формирования запросов по мере пополнения);
- (5) передать базу данных в рабочую эксплуатацию в группу развития УГП.

Для получения необходимой информации о выпускниках УГП были использованы следующие методы:

- (1) Анкетное наблюдение — определенному кругу лиц вручают специальные анкеты. Заполнение анкет носит добровольный характер [2]. Достоинством метода анкетирования является быстрое получение массового материала, поэтому именно этот метод был выбран в нашем исследовании;
- (2) Анкетирование с использованием социальных сетей (vk.com и facebook.com);
- (3) Корреспондентский способ, при котором рассылаются бланки обследования и указания к их заполнению с просьбой ответить на поставленные вопросы [2];
- (4) Саморегистрация, суть которой заключается в том, что обследуемому лицу вручают бланк обследования и разъясняют вопросы, бланк же обследуемое лицо заполняет самостоятельно. В назначенный день обследуемый возвращает бланк [2];
- (5) В процессе сбора информации использовался телефонный опрос с теми выпускниками, чью контактную информацию удалось получить;
- (6) Сбор информации в отделах кадров крупных предприятий и организаций города Переславля-Залесского.

2. Формирование базы данных

Для создания информационного массива была выбрана СУБД Microsoft Office Access 2007.

База данных (БД) — упорядоченная совокупность данных, предназначенных для хранения, накопления и обработки. Для создания и ведения баз данных (их обновления, обеспечения доступа по запросам и выдачи данных по ним пользователю) используется набор языковых и программных средств, называемых системой управления базами данных (СУБД) [3].

Система управления базами данных предоставляет полный контроль над процессом определения данных, их обработкой и совместным использованием. СУБД существенно облегчает каталогизацию и обработку больших объемов информации, хранящихся в многочисленных таблицах. Разнообразные средства СУБД обеспечивают выполнение трех основных функций: определение данных, обработку данных и управление данными.

Microsoft Access 2007 — профессиональная программа управления базами данных. С ее помощью можно накапливать и систематизировать разнообразную информацию, искать и сортировать объекты согласно выбранным критериям, конструировать удобные формы для ввода данных и генерировать на основании имеющихся записей прекрасно оформленные отчеты.

Параметры создания базы основываются на данных о выпускниках УГП, полученных после анкетирования. Таким образом, в составленной таблице можно наглядно увидеть такие данные о выпускниках, как:

- (1) год окончания учебы;
- (2) специальность;
- (3) устраивает ли выпускника его место работы;
- (4) количество смененных мест работы до настоящего момента;
- (5) название организации, в которой работает выпускник в настоящее время;
- (6) отрасль экономики, с которой связана работа выпускника;
- (7) занимаемая им должность;
- (8) размер заработной платы каждого выпускника (диапазон значений);
- (9) город, в котором он работает;
- (10) номер контактного телефона;

(11) пол выпускника.

3. Трудности, возникшие при сборе информации

При сборе информации возникали такие трудности, как:

- нежелание выпускника отвечать на некоторые вопросы анкеты (например, о заработной плате, номере телефона);
- игнорирование электронных сообщений с файлом анкеты;
- недостаток информации о местонахождении и контактах выпускника.

Вследствие этого некоторые вопросы анкеты остались «нетронутыми», и информацию о некоторых выпускниках так и не удалось получить.

4. Отчеты, полученные при помощи БД

Access позволяет оценивать данные при помощи следующих объектов БД:

- запросов, которые предназначены для поиска, извлечения данных и выполнения вычислений;
- отчетов, используемых для анализа и печати данных.

Таким образом, с помощью запросов и отчетов на завершающем этапе сбора информации приступим к анализу всех полученных данных. А именно, получим количественные данные такого рода:

- (1) Сколько выпускников довольны своим трудоустройством;
- (2) Какое количество выпускников работают в одной организации;
- (3) Сколько выпускников сейчас работает в Переславле-Залесском, а сколько в других городах (странах).

А также, кроме количественных характеристик, мы сможем получить и качественные, такие как:

- (1) В какой сфере деятельности (промышленности, торговле, медицине, науке и т.д.) работает большее число выпускников.
- (2) Какую должность занимают большинство выпускников.
- (3) В каких городах трудоустроились выпускники, в частности, в каком городе работает большинство выпускников.

Таким образом, после завершения работы нам удастся получить сводные данные о тех выпускниках, которые откликнулись, которых удалось найти и опросить. И с помощью созданной базы данных можно будет дополнять данные о выпускниках прошлых лет, а также дополнять ее «свежими» выпусками из года в год.

Список литературы

- [1] Закон РФ от 10 июля 1992 г. N 3266-1 «Об образовании», Документы системы ГАРАНТ. URL: <http://base.garant.ru/10164235/1/>. ↑[]
- [2] Харченко Л. П., Долженкова В. Г., Ионин В. Г. Статистика: Учебное пособие. Москва : ИНФА-М, 2001. — 22–23 с., Изд 2-е, перераб и доп. ↑1, 3, 4
- [3] Кошелев В. Е. Access 2003. Практическое руководство. Москва : Бином-Пресс, 2005. ↑2

M. V. Kamornaya. *Creating of the Aylamazyan University of Pereslavl graduates' job placement database.*

ABSTRACT. This article contains description of basic procedures applied for creating the Aylamazyan University of Pereslavl graduates database in terms of Microsoft Access 2007 and sources of getting information for this database.

Key Words and Phrases: questionnair observation, questioning, correspondence method, registration, telephone questioning, database, data manager, Microsoft Access 2007, report.

Образец ссылки на статью:

М. В. Каморная. *Разработка информационной базы о трудоустройстве выпускников УГП имени А.К.Айламазяна* // Научно-информационные технологии : Труды XVI Молодежной научно-практической конференции SIT-2012 / УГП имени А. К. Айламазяна. — Переславль-Залесский : Изд-во «Университет города Переславля», 2010. с.159–164. URL: <https://edu.botik.ru/proceedings/sit2012.pdf>

Е. О. Конышева

Малое предпринимательство в малых городах Ярославской области

Научный руководитель: к. э. н. Е. Ф. Зеляк

Аннотация. В данной статье сделан сравнительный анализ деятельности малого предпринимательства по малым городам Ярославской области. Рассмотрены основные проблемы развития вида экономической деятельности «Производство одежды» в г. Переславле-Залесском. Изучены виды государственной поддержки малого предпринимательства на федеральном, областном и муниципальном уровне.

Ключевые слова и фразы: малое предпринимательство, поддержка малого предпринимательства.

Введение

В условиях трансформации мировой экономики и перехода цивилизации на постиндустриальный путь развития, малые предприятия становятся неотъемлемым звеном в структуре общественного воспроизводственного процесса, без которого невозможно обеспечить успешное социально-экономическое развитие общества и рост эффективности производства.

Налоговые поступления от малого бизнеса в значительной степени способствуют пополнению бюджета. Конкуренция, являющаяся основным условием работы малых предприятий в системе с рыночной экономикой, позволяет сдерживать рост цен на товары и услуги, побуждает предпринимателей постоянно повышать качество продукции и внедрять новые технологии [1].

В связи с этим целью исследования является оценка результатов и основных параметров деятельности малых предприятий в Ярославской области за последние 6 лет.

1. Законодательное определение малого предпринимательства

С 1 января 2008 г. вступил в действие Федеральный закон от 24.07.2007 г. №209–ФЗ «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации», в соответствии с которым для осуществления нормативно-правового регулирования развития предпринимательства в Российской Федерации выделяются две группы хозяйствующих субъектов:

- субъекты малого предпринимательства, в том числе микропредприятия;
- субъекты среднего предпринимательства.

К указанным категориям отнесены не только коммерческие организации, но частично и некоммерческие организации — потребительские кооперативы. Изменен состав основных классификационных признаков отнесения субъекта экономической деятельности к категории субъектов малого и среднего предпринимательства. К числу таких признаков были в частности отнесены:

- доля уставного капитала не должна превышать 25 % (за исключением активов акционерных инвестиционных фондов и закрытых паевых инвестиционных фондов);
- средняя численность работников:
 - от 101 до 250 человек включительно — для средних предприятий;
 - до 100 человек включительно — для малых предприятий;
 - до 15 человек — для микропредприятий;
- выручка от реализации товаров (работ, услуг) без учета НДС либо балансовой стоимости активов не должна превышать:
 - 60 млн. руб. для микропредприятий;
 - 400 млн. руб. для малых предприятий;
 - 1000 млн. руб. для средних предприятий.

К числу субъектов малого предпринимательства отнесены физические лица, занимающиеся предпринимательской деятельностью без образования юридического лица (индивидуальные предприниматели) и крестьянские (фермерские) хозяйства [2].

Основная информация о деятельности субъектов малого предпринимательства собирается и обобщается Росстатом. В отличие от крупных и средних предприятий, малые предприятия представляют статистическую отчетность по ограниченному количеству форм.

Основной формой государственной статистической отчетности является форма № ПМ (от 14.10.2009 № 226), которую эти предприятия представляют один раз в квартале. Отчетность по этой форме представляет в Росстат только ограниченное число малых предприятий, которые регулярно осуществляют свою деятельность и имеют достаточные ресурсы (работники, обороты, средства), для ведения определенной системы бухгалтерского учета.

Таким образом, в различных статистических сборниках публикуется информация не по всем малым предприятиям, а лишь по их основному массиву. Чтобы получить полную и максимально достоверную картину о положении малого предпринимательства в России для определения дальнейших возможностей его развития в качестве приоритетного сектора экономики, во II квартале 2011 г. по всей стране Росстатом было проведено сплошное статистическое наблюдение за деятельностью малого и среднего предпринимательства. По г. Переславлю-Залесскому в реестре по полному кругу организаций насчитывается 601 малое предприятие, из них представили отчеты по форме № МП (от 31.12.2009 № 334) 493 субъекта или 82 % к общему числу малых предприятий.

За 2011 год в местные бюджеты Ярославской области поступило 9399 млн. рублей налогов и сборов или 111,6 % к аналогичному периоду 2010 года. Большая часть налоговых поступлений в местные бюджеты Ярославской области была обеспечена налогом на доходы физических лиц (74,4 %), земельным налогом (17,3 %), налогами со специальным налоговым режимом (6,6 %). От налогоплательщиков, которые платят налоги по упрощенной системе налогообложения (УСН) (в основном это малые предприятия), за 2011 г. поступило 1408 тыс. руб., по сравнению с прошлым годом увеличение на 585 тыс. руб. или 71,1 % [3].

2. Анализ развития малых предприятий в малых городах Ярославской области

Ярославская область входит в Центральный федеральный округ. Развитие малого и среднего предпринимательства является неотъемлемой частью государственной политики Ярославской области и одним из приоритетных направлений социально-экономического развития.

По данным территориального органа Федеральной службы государственной статистики Ярославской области, в 2010 году хозяйственную деятельность в области осуществляли (т. е. регулярно представляли отчетную информацию в Росстат о своей деятельности) 2709 малых предприятий (без микропредприятий), в том числе в Ярославле — 1540. В малых городах действуют 608 предприятий, в том числе в Рыбинске — 347, в Переславле — 96, в Ростове — 35, в Тутаеве — 46.

На территории Ярославской области на малых предприятиях в 2010 году было занято 70 тыс. человек или 14,0 % к общему числу занятых в экономике, в том числе в малых городах — 16,2 тыс. человек (Рис. 1). В результате кризиса в 2010 году численность работающих на малых предприятиях по малым городам по сравнению с 2008 годом сократилась на 9,8 % [4].

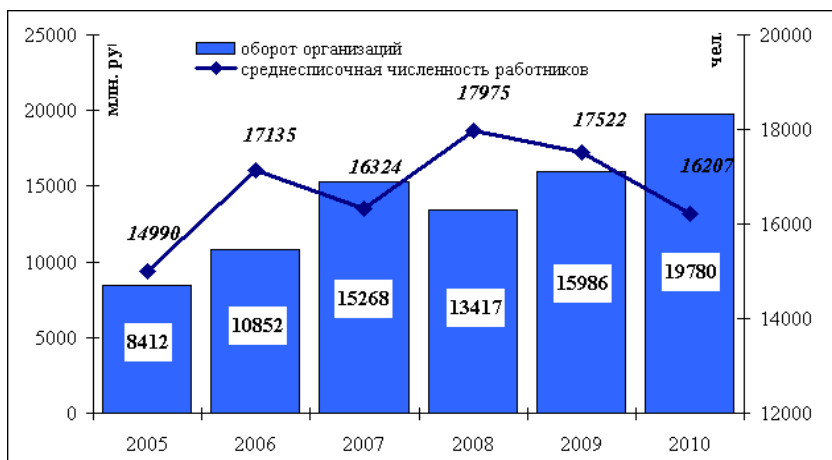


Рис. 1. Динамика основных экономических показателей развития малых предприятий в малых городах Ярославской области

За 2010 год все малые предприятия Ярославской области отгрузили товаров собственного производства на сумму 37,4 млрд. руб. или на 7,2 % больше, чем за 2009 год, в том числе в Тутаеве отгрузка увеличилась на 30,4 %, в Угличе — на 25,2 %, в Переславле-Залесском — на 26,4 %, в Рыбинске — на 30,7 %.

Среднемесячная заработная плата работников на малых предприятиях в 2010 г. составила 12074 руб., в том числе по малым городам — 11362 руб. и увеличилась по сравнению с 2007 годом на 69,8 %.

На основании проведенного анализа можно сделать вывод о том, что малое предпринимательство в малых городах в основном развивается достаточно устойчиво. Несмотря на то, что в результате кризиса среднесписочная численность работников в малых предприятиях с 2008 г. сократилась, оборот организаций и средняя заработная плата в последние годы увеличиваются.

3. Анализ развития малого предпринимательства в городе Переславле-Залесском и, в частности, по виду экономической деятельности «Производство одежды»

На территории г. Переславля-Залесского в 2010 году свою деятельность стабильно осуществляли 96 субъектов малого предпринимательства, в том числе по виду экономической деятельности «Производство одежды» — четыре субъекта.

Средняя численность работников на малых предприятиях в целом по г. Переславллю-Залесскому в 2010 году составила 2859 человек, по сравнению с 2006 годом она сократилась на 541 человек или на 15,0 %, а по сравнению с 2008 годом — на 9,0 %.

В целом по городу на малых предприятиях наблюдается рост среднемесячной заработной платы. Так в 2010 году она составила 13498 руб., что на 7 тыс. руб. или в 2,3 раза больше по сравнению с 2006 годом (Табл. 1) [9].

Если в целом по городу Переславллю малое предпринимательство развивается относительно устойчиво, то по отдельным видам экономической деятельности отмечается глубокий застой. Особое внимание заслуживает анализ деятельности тех малых предприятий, которые занимаются производством одежды. Отличие этих предприятий от других заключается в следующем:

- (1) Значительный удельный вес среди работников составляют женщины (в основном, в возрасте до 40 лет, которым трудно найти другую работу);
- (2) Предприятия по пошиву одежды чаще всего производят продукцию на машинах и оборудовании, устаревших физически и морально;

- (3) На рынке одежды очень высокая конкуренция со стороны таких стран, как Китай и Турция.

ТАБЛИЦА 1. Динамика развития малых предприятий в г. Переславле-Залесском

	2006	2007	2008	2009	2010	2010 г. в % к	
						2006	2008
1. Среднесписочная численность работников, чел.	3373	2871	3144	3089	2859	84,8	90,9
в т.ч. по ВЭД «Производство одежды»	231	147	108	111	109	47,2	100,9
2. Отгружено товаров собственного производства (без НДС и акциза), тыс. руб.	1350	1800	2121	2080	2546	188,6	120,0
в т.ч. по ВЭД «Производство одежды»	17,0	11,4	11,8	13,1	15,1	88,8	128,0
3. Среднемесячная заработная плата, руб.	5879	8915	11232	11998	13498	230,0	120,0
в т.ч. по ВЭД «Производство одежды»	3952	5103	6854	8585	9799	248,0	143,0
4. Отгружено товаров собственного производства на одного работника, тыс. руб.	36,7	58,3	61,2	60,1	82,4	224,7	134,7
в т.ч. по ВЭД «Производство одежды»	7,3	7,4	9,2	9,9	11,7	159,6	126,6

Сравнение показателей эффективности по всем городским малым предприятиям показывает, что в малых предприятиях, которые в городе занимаются производством одежды, стоимость отгрузки товаров собственного производства на одного работника (условно, производительность труда) в 2010 году была в 7 раз ниже, чем в среднем по малым предприятиям. А уровень заработной платы за 2010 год

был ниже, чем в среднем по всем малым предприятиям, на 3455 руб. или на 26,0 %.

Отгрузка товаров собственного производства по малым предприятиям по виду экономической деятельности «Производство одежды» в г. Переславле-Залесском в 2010 г. в фактических ценах составила 15 млн. руб., что на 11 % меньше по сравнению с 2006 г. (Рис. 2).

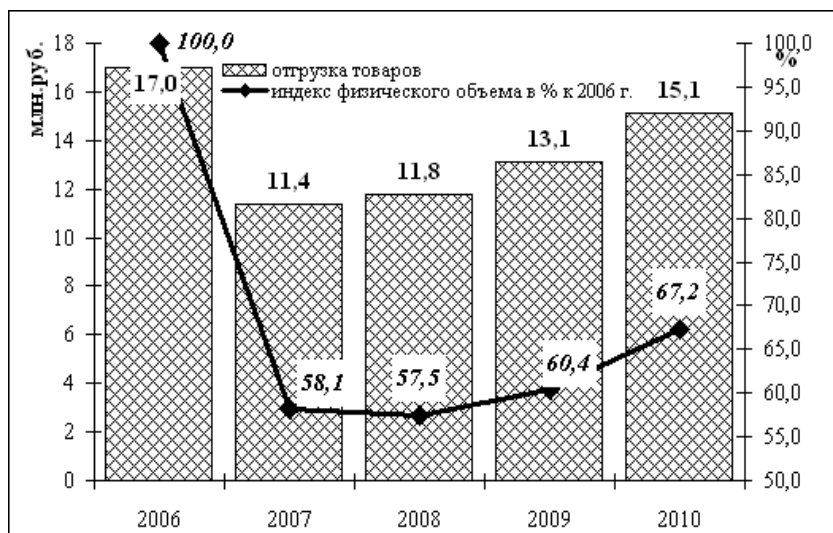


Рис. 2. Отгрузка товаров собственного производства малыми предприятиями в г. Переславле-Залесском по ВЭД «Производство одежды»

Для оценки изменения отгрузки товаров собственного производства мы рассчитали индекс физического объема. По нашим расчетам в 2010 году он составит 67,2 % с учетом цен, т.е. отгрузка товаров собственного производства в натуральном выражении уменьшилась на 32,8 %.

Все эти и другие причины препятствуют развитию малых предприятий, занимающихся производством одежды, не только в г. Переславле-Залесском, но и почти повсеместно по России.

4. Оценка деятельности малого предприятия ЗАО «Швейная фабрика»

В городе Переславле-Залесском производством одежды занимаются 4 малых предприятия. Особое место средних них занимает ЗАО «Швейная фабрика» — одно из старых предприятий города. Переславская швейная фабрика образовалась на базе артели «Швейник» еще в 1928 году. До 1998 года фабрика являлась филиалом Ярославского швейного объединения, но после приватизации и акционирования вышла из его состава.

Среднесписочная численность работников на этом предприятии за 2010 год составила 64 человека, это на 14,0 % меньше, чем в 2007 году.

Отгрузка товаров собственного производства ЗАО «Швейная фабрика» в 2010 г. в фактических ценах составила 8,4 млн. руб. По сравнению с 2007 годом в денежном выражении она увеличилась на 54,3 % (Табл. 2, Рис. 3).

Таблица 2. Динамика развития малых предприятий в городе Переславле-Залесском

	2007	2008	2009	2010
Отгружено товаров собственного производства, тыс. руб. [5–9]	5425	5904	7124	8368
Индекс отгрузки, % к предыдущему году	...	108,8	120,7	117,5
Индекс цен производителей по ВЭД «Производство одежды» по Ярославской обл., % к предыдущему году [10]	115,5	104,5	105,8	103,6
Индекс физического объема по ЗАО «Швейная фабрика»:				
в % к предыдущему году	...	104,1	114,0	113,4
в % к 2007 г.	100,0	104,1	118,7	134,6

Но такая оценка динамики производства не отражает действительности, так как здесь не учитывается изменение цен на продукцию. По нашим расчетам индекс физического объема отгрузки в 2010 г. по сравнению с 2007 г. составил 134,6 %, т. е. отгрузка товаров

собственного производства в натуральном выражении увеличилась на 34,6 %.

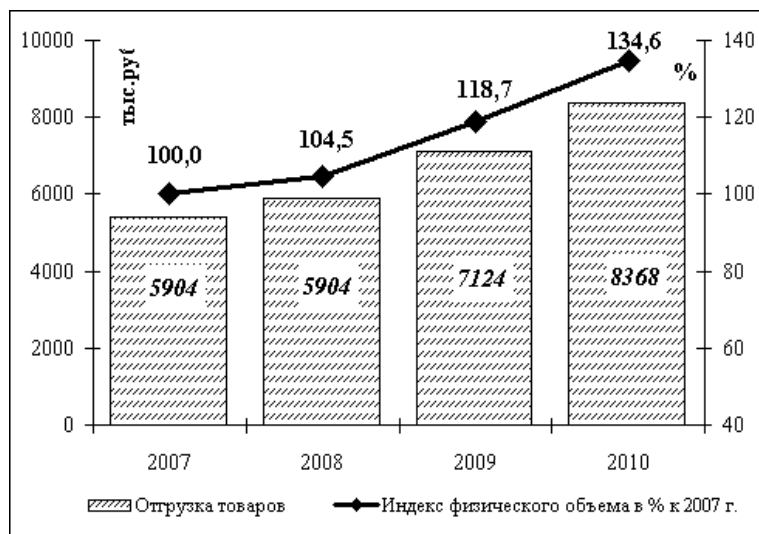


Рис. 3. Отгрузка товаров собственного производства ЗАО «Швейная фабрика»

Для оценки финансового состояния анализ деятельности предприятия мы выполнили анализ баланса предприятия за 4 последние года. Расчеты показали, что, в частности, коэффициент текущей ликвидности составляет меньше единицы, это значит, что предприятие ЗАО «Швейная фабрика» неплатежеспособно. Коэффициент промежуточного покрытия (быстрой ликвидности) в 2010 года был меньше 0,7, что свидетельствует о высоком финансовом риске, связанном с тем, что организация не в состоянии оплатить свои счета.

Анализ финансового состояния ЗАО «Швейная фабрика» свидетельствует о том, что, несмотря на усилия предприятия по сохранению его стабильности, финансовое состояние остается напряженным.

5. Сравнительный анализ динамики оплаты труда

В Ярославской области за 2010 год среднемесячная заработная плата составила 16076 руб. и по сравнению с 2007 годом увеличилась на 43 % (Рис. 4) [11]. В г. Переславле-Залесском заработная плата увеличилась на 4583 руб. или на 51 %. Но по многим видам экономической деятельности заработная плата гораздо ниже средней. Среди всех обрабатывающих производств самые низкие заработки получают работники, занятые в текстильном и швейном производстве: в 2010 году средняя заработная плата у этих работников составила всего 8656 руб., это в 1,5–2 раза ниже чем в среднем по Ярославской области и по г. Переславлю-Залесскому, и в 4–6 раз меньше, в сравнении с некоторыми другими более успешными видами экономической деятельности.

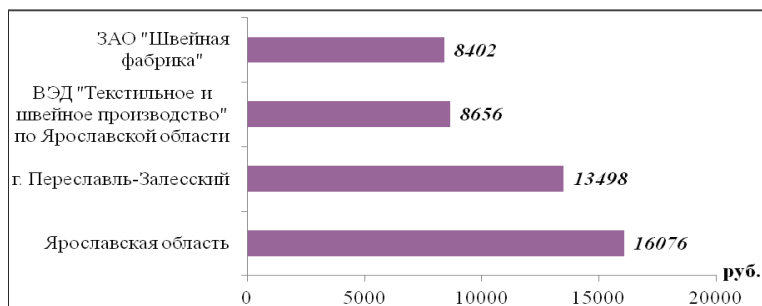


Рис. 4. Среднемесячная заработная плата по малым предприятиям за 2010 год

Анализ динамики реальной заработной платы показал, что в целом по Ярославской области и по г. Переславлю-Залесскому она в последние годы стабильно повышалась, в частности, в 2010 г. по сравнению с 2007 г. она увеличилась, соответственно, на 3,2 % и 9,0 %. Но по виду экономической деятельности «Текстильное и швейное производство» заработная плата в реальном исчислении снизилась на 3,7 % (Рис. 5).

Такие низкие заработки на предприятиях, занимающихся швейным производством и производством текстиля, обусловлены системными обстоятельствами.

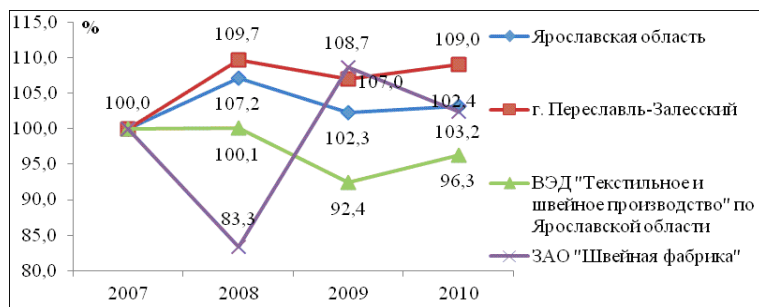


Рис. 5. Динамика среднемесячной заработной платы по малым предприятиям (в % к 2007 году)

6. Система государственной поддержки малого и среднего предпринимательства

Государственная поддержка субъектов малого предпринимательства зависит как от федеральных, так и от местных органов власти. Она включает в себя финансовую, имущественную, информационную, консультационную поддержку, поддержку в области подготовки, переподготовки и повышения квалификации работников, в области инноваций и промышленного производства, ремесленничества, поддержку субъектов предпринимательства, осуществляющих внешнеэкономическую деятельность, сельскохозяйственную деятельность. Органы власти вправе наряду с указанными формами поддержки самостоятельно оказывать иные формы поддержки за счет средств бюджетов субъектов РФ, местных бюджетов (ст. 16 Федерального закона «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации»).

На территории Ярославской области государственная поддержка осуществляется на основании Федерального закона №209-ФЗ «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации». В 2008 г. принят Закон Ярославской области «О развитии малого и среднего предпринимательства» (от 06.05.2008 № 20-з).

В 2009 году в области была принята Областная целевая программа развития субъектов малого и среднего предпринимательства Ярославской области. Она включает в себя восемь основных мероприятий:

- (1) Предоставление грантов начинающим предпринимателям на создание собственного дела;
- (2) Предоставление субсидий на возмещение части затрат на уплату первого взноса при заключении договора лизинга или на возмещение части затрат, связанных с уплатой процентов по договорам лизинга;
- (3) Предоставление субсидий на компенсацию части затрат, связанных с продвижением продукции, товаров, услуг на региональные и международные рынки;
- (4) Предоставление субсидий на возмещение части затрат, связанных с оплатой услуг по выполнению обязательных требований законодательства Российской Федерации и (или) законодательства страны-импортера, которые являются необходимыми для экспорта товаров (работ, услуг) собственного производства;
- (5) Предоставление субсидий бюджетам муниципальных образований области на реализацию программ развития субъектов малого и среднего предпринимательства;
- (6) Предоставление субсидий на компенсацию части затрат, связанных с реализацией программ по энергосбережению;
- (7) Предоставление грантов на создание малой инновационной компании;
- (8) Предоставление субсидий действующим малым инновационным компаниям в целях возмещения части затрат, связанных с производством (реализацией) товаров, выполнением работ, оказанием услуг.

Во исполнение Федерального закона №209-ФЗ и Постановления Правительства Ярославской области №982-п, Администрация города Переславля-Залесского утвердила целевую программу «Развитие субъектов малого и среднего предпринимательства города Переславля-Залесского на 2010–2012 годы» [12].

Мероприятия Программы предусматривают различные формы поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства, а также организаций, образующих инфраструктуру поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства.

В деятельности Администрации г. Переславля-Залесского находят применение практически все формы и виды поддержки, установленные Федеральным законом №209 — ФЗ [13].

7. Вывод

Анализ основных экономических показателей малого предпринимательства в малых городах Ярославской области говорит о том, что в целом малое предпринимательство развивается активно, особенно в сфере торговли и обслуживания населения. Но малые предприятия, которые связаны с производством одежды, в малых городах практически не развиваются. На рынке одежды преобладают товары, произведенные за рубежом. Основную часть занятых на таких предприятиях занимают женщины. Их среднемесячная заработная плата за 2010 года составила в среднем всего 8 тыс. руб. Несмотря на все усилия правительства, этому виду экономической деятельности нужны все виды поддержки, особенно финансовая.

Список литературы

- [1] Блинов А. О., Шапкин И. Н. Малое предпринимательство: теория и практика. Москва : Торг. корпорация «Дашков и К», 2009. — 356 с. ↑
- [2] Федеральный закон от 24.07.2007 №209–ФЗ «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации». ↑
- [3] Официальный сайт Управления Федеральной налоговой службы по Ярославской области, Эл. ресурс: http://www.r76.nalog.ru/statistic/pn76/pnsmb_76/. ↑
- [4] *Города Ярославской области: информационно-статистический сборник* /РОССТАТ, Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Ярославской области— Ярославль : Ярославльстат, 2011 ↑
- [5] *Основные экономические показатели деятельности малых предприятий по городу Переславлю за январь-декабрь 2006 года: информационно-статистический бюллетень* /РОССТАТ, Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Ярославской области— Ярославль : Ярославльстат, 2007 ↑
- [6] *Основные экономические показатели деятельности малых предприятий по городу Переславлю за январь-декабрь 2007 года: информационно-статистический бюллетень* /РОССТАТ, Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Ярославской области— Ярославль : Ярославльстат, 2008 ↑
- [7] *Основные экономические показатели деятельности малых предприятий по городу Переславлю за январь-декабрь 2008 года: информационно-статистический бюллетень* /РОССТАТ, Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Ярославской области— Ярославль : Ярославльстат, 2009 ↑

- [8] Основные экономические показатели деятельности малых предприятий по городу Переславлю за январь-декабрь 2009 года: информационно-статистический бюллетень /РОССТАТ, Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Ярославской области— Ярославль : Ярославльстат, 2010 ↑
- [9] Основные экономические показатели деятельности малых предприятий по городу Переславлю за январь-декабрь 2010 года: информационно-статистический бюллетень /РОССТАТ, Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Ярославской области— Ярославль : Ярославльстат, 2011 ↑**3, 2**
- [10] Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики РФ, Эл. ресурс: <http://www.gks.ru/dbscripts/cbsd/DBInet.cgi>. ↑**2**
- [11] Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников организации. Официальный сайт Федеральной службы гос. статистики РФ, Эл. ресурс: <http://www.oblstat.yar.ru/digital/region12/DocLib/>. ↑**5**
- [12] Постановление Правительства Ярославской области «Об областной целевой программе развития субъектов малого и среднего предпринимательства Ярославской области на 2010-2012 годы» от 08.10.2009 № 982-п /Региональное зак-во: Ярославская область, 2009, с.195 ↑**6**
- [13] Постановление Администрации г. Переславля-Залеского «Городская целевая программа развития субъектов малого и среднего предпринимательства города Переславля-Залеского на 2010-2012 годы» от 13.10.2009 № 1128 /Муниципальное зак-во: г. Переславль-Залесский, 2009, с. 34 ↑**6**

E. O. Konysheva. *Small business in small towns of the Yaroslavl region.*

ABSTRACT. This paper gives a comparative analysis of work of small business in small towns of Yaroslavl region. The problem of developments of economic activity in the Production of clothes was well-founded in Pereslavl-Zalessky. The types of state support of small business were introduced on federal, regional and municipal levels.

Key Words and Phrases: a small business, the support of small business.

Образец ссылки на статью:

Е. О. Кonyшева. *Малое предпринимательство в малых городах Ярославской области* // Научно-практические информационные технологии : Труды XVI Молодежной научно-практической конференции SIT-2012 / УГП имени А. К. Айламазяна. — Переславль-Залесский : Изд-во «Университет города Переславля», 2010. с.165–178. URL: <https://edu.botik.ru/proceedings/sit2012.pdf>

Д. В. Семенова

Платное образование в системе высшего образования России

Научный руководитель: к.э.н. В. В. Лучшева

Аннотация. В данной статье рассматривается состояние финансирования в государственных высших учебных заведениях и приводится анализ динамики роста численности вузов и студентов в России за последние годы.

Ключевые слова и фразы: значение высшего образования в обществе, реформирование образования, расходы на образование.

Введение

В настоящее время наша страна находится на пути коренных изменений политической и экономической организации общества. Мы стремимся к формированию гражданского общества и установлению рыночных отношений во всех сферах хозяйственной деятельности. Исключением не должна стать и система образования.

Со времен Советского Союза, когда считалось, что советское образование лучшее в мире, нам досталась устойчивая модель образовательной системы, в которой все контролирует государство. Во времена становления образовательной системы основной целью было отделить образовательные учреждения от церкви и взять их под полный контроль государственной власти.

Но сейчас такое положение вещей оказывает в основном негативное воздействие на состояние образования в России, поскольку привело к тому, что общество не только перестало принимать непосредственное участие в жизни учебных заведений, но во многих случаях просто отвернулось от них, заставив учреждения образования решать накопившиеся проблемы собственными силами.

Все это привело к тому, что российское образование потеряло былой авторитет, а большое число работодателей пытается самостоятельно обучать своих специалистов. Появляется огромное количество коммерческих образовательных учреждений, курсов повышения квалификации, созданных крупными промышленными предприятиями.

Сейчас необходимо полностью менять методическую базу образовательной системы, поскольку нынешнее образование не поспевает за быстро развивающимся обществом. Многие выпускники, получив диплом некогда авторитетных государственных учебных заведений, не могут найти работу по специальности. Когда они приходят на предприятие, становится очевидным, что этих молодых специалистов приходится доучивать.

Целью данного исследования является анализ затрат населения на образование в негосударственных высших учебных заведениях. Для достижения этой цели поставлены следующие задачи:

- (1) изучить затраты государства на образование в высших учебных заведениях;
- (2) изучить затраты на высшее образование в странах Европейского Союза;
- (3) исследовать динамику инвестиций в образовательную деятельность России.

1. Значение высшего образования в обществе

В настоящее время увеличивается значение образования как важнейшего фактора формирования нового качества не только экономики, но и общества в целом. Его роль постоянно растет. В личностном плане образование и квалификация становятся не только характеристиками того или иного человека, но и гарантией социального благополучия, условием конкурентоспособности на рынке труда.

Система образования является объемным и сложным социально-экономическим комплексом России, что подтверждают следующие показатели Федеральной службы Государственной статистики, представленные в табл. 1 [1].

Таблица 1. Образовательные учреждения
высшего профессионального образования

Годы	Число образова- тельных учреждений, кол-во единиц	В них студентов – всего, тыс. человек	На 10000 человек населения приходилось студентов
<i>Все образовательные учреждения высшего профессионального образования</i>			
1970	457	2671,7	204
1980	494	3045,7	219
1990	514	2824,5	190
2000	965	4741,4	324
2009	1114	7418,8	523
2010	1115	7049,8	-
2011	1080	6490,0	-
<i>Государственные и муниципальные образовательные учреждения высшего профессионального образования</i>			
1970	457	2671,7	204
1980	494	3045,7	219
1990	514	2824,5	190
2000	607	4270,8	292
2009	662	6135,6	432
2010	653	5848,7	-
2011	634	5453,9	-
<i>Негосударственные образовательные учреждения высшего профессионального образования</i>			
1995	193	135,5	9
2000	358	470,6	32
2005	413	1079,3	76
2009	452	1283,3	90
2010	462	1201,1	-
2011	446	1036,1	-

По данным, представленным в табл. 1, видно, что число высших учебных заведений растет. Начиная с 2000 года рост осуществляется, в основном, за счет негосударственных образовательных учреждений. С 1970 и по 2009 годы число государственных образовательных учреждений высшего профессионального образования выросло почти на 45%, а число студентов в них увеличилось на 3464,9 тыс. человек. Что касается негосударственных вузов, то за период с 1995 года по 2009 год их численность увеличилась более чем в 2 раза. Год от года монотонно возрастает и доля студентов, приходящаяся на 10000 человек. В 2009 году число студентов превысило 520 человек на 10000 человек населения, что является одним из самых высоких показателей в мире. Однако, начиная уже с 2010 года, мы наблюдаем сокращение числа высших образовательных учреждений. Число студентов в государственных и муниципальных образовательных учреждениях высшего профессионального образования в 2011 году уменьшилось по сравнению с 2009 годом на 684,7 тыс. чел. или на 11,1 %, по негосударственным на — 247,2 тыс. чел. (или на 19,3%).

2. Реформирование системы образования в России

В нашей стране неоднократно предпринимались попытки реформирования системы образования. Начиная с 1987 года, расширяется самостоятельность вузов. Для этого были введены институт студенческого самоуправления, выборы ректора, расширились права учёных советов. В 1990 году Указом Президента СССР [2] была закреплена автономия вузов.

За небольшой период был принят ряд постановлений, изданы приказы и иные ведомственные нормативные акты, направленные на дальнейшее совершенствование системы управления высшим образованием. Они легли в основу закона РФ «Об образовании» (1992). В 1996 году был принят закон РФ «О высшем и послевузовском профессиональном образовании» [3]. Эти нормативные правовые акты предоставили образовательным учреждениям реальную самостоятельность в решении вопросов собственного развития. Однако нормативно-правовая база образования развита пока недостаточно, многие нормы законодательства в области образования не выполняются, несовершенен механизм защиты прав субъектов образовательного процесса.

В Федеральном законе «О высшем и послевузовском профессиональном образовании» говорится о том, что сокращение объёмов

бюджетного финансирования в 1990-х годах в три раза поставило систему образования России в сложные условия [4]. Многие региональные вузы в 90-х годах не получали бюджетных средств на развитие материально-технической и учебно-лабораторной базы, что привело к её старению и физическому износу. Возрастает средний возраст профессорско-преподавательского состава.

Все это – факторы, представляющие реальную угрозу снижения интеллектуального уровня и практического значения профессионального образования. Выпускники общеобразовательных учреждений России конца XX века уступают по своим знаниям выпускникам 70-80-х годов. Сложившаяся ситуация побудила правительство России пересмотреть государственную позицию в отношении сферы образования.

Одним из основных широкомасштабных мероприятий в рамках модернизации образования в России явился эксперимент по введению единого государственного экзамена, начавшийся в 2001 году, суть которого заключается в том, что результаты выпускных экзаменов в школе приравняются к вступительным экзаменам в вуз. По результатам ЕГЭ в 2009 году приняты 18,7 тыс. абитуриентов или 47% зачисленных студентов (2008 г. - 14,4 тыс. и 34% соответственно). На базе среднего (полного) общего образования, полученного в 2009 г. по дневной форме обучения, зачислено 16,9 тыс. человек (2008 г. - 17,8 тыс. выпускников) [1].

Предварительный анализ результатов эксперимента показывает, что единый государственный экзамен открывает принципиальную возможность сформировать систему более объективной оценки подготовки выпускников школ, обеспечить преемственность между общим и профессиональным образованием, усилить государственный контроль качества общего образования на основе независимой, более объективной оценки подготовки выпускников.

3. Государственные расходы на образование в России

Должна быть повышена инвестиционная привлекательность образования для вложения средств предприятий, организаций и граждан, модернизированы действующие в образовании организационно-экономические механизмы, что позволит увеличить объем внебюджетных средств в образовании, а также кардинально улучшить использование этих средств, направив их непосредственно в учебные заведения (табл. 2).

ТАБЛИЦА 2. Расходы федерального бюджета на высшее профессиональное образование в Российской Федерации

Год	Расходы федерального бюджета, млн. руб.	В расчете на 1 студента, руб.
2005	116951,0	19539,7
2006	159940,0	26078,2
2007	221501,0	35677,6
2008	280021,6	45057,2
2009	328623,7	53560,2
2010	316228,9	54068,2

С каждым годом расходы федерального бюджета на высшее профессиональное образование растут, за 6 лет они увеличились в 2,7 раза, и предусматривается дальнейшая реализация мероприятий по развитию высшего образования в РФ. Но с каждым годом все больше увеличивается спрос на платное образование. На платные места поступают те студенты, которые не прошли конкурс на бюджетные места, либо стремятся попасть на престижные специальности и понимают, что для бесплатного поступления нужны или особые знания, или слишком большие деньги. С точки зрения инвестирования можно сказать, что только после окончания вуза человек сможет полностью окупить затраты на образовательные цели. В дальнейшем исследовании будет проведена работа с целью выяснения, как средний балл во время учебы влияет на трудоустройство студента, на примере Университета города Переславля-Залесского.

4. Расходы на образование в странах Европейского союза

В последние годы в странах Европейского союза и мировых лидерах образовательного процесса (Канада, Финляндия, Япония и др.) широко применяется система грантов как способа поощрения самостоятельности, настойчивости и креативности студентов. Грант на обучение предоставляется в случае победы на конкурсе. Также грант можно получить в том случае, если студент хорошо успевает и испытывает финансовые затруднения [5].

В Дании, Греции, Ирландии, Венгрии, Мальте все студенты, получающие первое высшее образование, при отсутствии академических задолженностей обучаются бесплатно. В Чехии этим правом пользуются только студенты университетов, в Испании – только студенты колледжей, в Финляндии – студенты политехнических факультетов, в Эстонии и Латвии – та часть студентов, что была зачислена на места, обеспеченные государственной субсидией. В Шотландии высшее образование считается бесплатным, так как специальные правительственные учреждения ежегодно оплачивают регистрационные взносы за всех успевающих студентов, однако, завершив образование, выпускники обязаны внести некоторые взносы, частично компенсирующие их финансовую поддержку в годы обучения (табл. 3).

Таблица 3. Государственные расходы на образование (в процентах к ВВП), %

Страна	2001	2003	2005	2007
Кипр	5,50	7,29	6,32	7,04
Дания	8,44	8,33	8,26	8,26
Финляндия	6,04	6,21	6,31	6,10
Швеция	7,24	7,47	7,14	7,02
Италия	4,86	4,74	4,45	4,76
Словакия	3,99	4,34	3,89	3,79
Болгария	3,53	4,23	4,51	4,24
Германия	4,49	4,71	4,54	4,44
Чехия	4,09	4,51	4,25	4,58
США	5,75	5,86	5,34	5,71
Япония	3,62	3,70	3,53	3,48

В США государственные затраты на финансирование образования составляют порядка 5,7% ВВП. Доля бюджета на образование в ВВП Японии в 2007 г. составляла 3,5% (сократившись на 0,2% по сравнению с 2003 годом). В Швеции и на Кипре расходы государства в 2007 году составили 7% ВВП, а в Дании этот показатель составляет 8,26% [6] .

Итак, высшее образование во многих странах можно считать бесплатным. Однако в ЕС наблюдается тенденция к утверждению стандарта платного образования. В частности, Чехия, Германия и Венгрия заявили, что они планируют ввести плату за обучение, а Литва уже готовится к этому шагу.

В целом правительства стран Европы прилагают значительные усилия, чтобы устранить социально-экономические барьеры на пути к высшему образованию.

Список литературы

- [1] Федеральная служба Государственной статистики, Эл. ресурс, www.gks.ru. ↑1, 2
- [2] Приказ об утверждении положения об учебном комплексе от 07 июня 1990 г. №388: Компания «Гарант». ↑2
- [3] Федеральный закон «О высшем и послевузовском образовании» от 22 августа 1996 г. №125-ФЗ: Компания «Гарант». ↑2
- [4] Смолин О.Н. *Финансовое образование: уровень и механизмы*, //журнал «Народное образование». 2004. ↑2
- [5] Затраты на высшее образование в Европе// журнал «Новые знания». Эл. ресурс, www.novznania.ru. ↑4
- [6] Международная экономическая статистика, Эл. ресурс, www.statinfo.biz. ↑4

D. V. Semenova. *Requiring payment education in the system of higher education of Russia*.

ABSTRACT. This article discusses the state funding of public higher education institutions and provides an analysis of the dynamics of growth of universities and students in Russia in recent periods.

Key Words and Phrases: the value of higher education in society, reformation of education, charges on education.

Образец ссылки на статью:

Д. В. Семенова. *Платное образование в системе высшего образования России* // Научно-технические информационные технологии : Труды XVI Молодежной научно-практической конференции SIT-2012 / УГП имени А. К. Айламазяна. — Переславль-Залесский : Изд-во «Университет города Переславля», 2010. с.179–186. URL: <https://edu.botik.ru/proceedings/sit2012.pdf>

М. О. Сергеев

Разработка информационного портала УГП имени А.К. Айламазяна

Научный руководитель: С. В. Знаменский

Аннотация. В данной статье рассматривается новый информационный сайт УГП имени А.К. Айламазяна РАН. Приводится краткий обзор основных особенностей дизайна, интерфейса и наполнения сайта. Представлен ряд новых функциональных возможностей, разработанных при создании сайта.

Ключевые слова и фразы: сайт университета, портал, УГП, JavaScript, JavaServer Page, CMS, Jease, веб-разработка.

Введение

Новый сайт УГП имени А.К. Айламазяна — это большой проект, стартовавший в июле 2011 года, в котором участвовало более десяти человек и который ставит себе целью создать и поддерживать информативный, функциональный и красивый портал для нашего ВУЗа. Проект является активным: интернет-сайт запущен, работает и используется, а его доработка осуществляется и сейчас. Данная статья отвечает на следующие вопросы о проекте:

- Зачем нужно было создавать этот сайт?
- Как выглядит структура его наполнения?
- Что нового разработано и применено?

На момент написания статьи сам сайт можно найти по адресу:
<http://site.u.pereslavl.ru>.

1. Актуальность

В связи с высокими темпами развития сетевых технологий, наличие качественного информационного сайта необходимо для современного высшего учебного заведения. Университет города Переславля является образовательным учреждением, непосредственно связанным с использованием информационных технологий, что накладывает высокие требования к сайту, который является «визитной карточкой» организации. Информационный сайт должен представлять необходимую информацию абитуриентам, студентам, отечественным и иностранным коллегам.

К сожалению, предыдущая версия не обновлялась долгие годы, за которые технологии веб-программирования значительно продвинулись вперед, а разработчики уже покинули Университет. Таким образом, оптимальным решением виделось не обновление старого, а создание нового интернет-сайта с использованием современных технологий.

2. Наполнение

Основной задачей интернет-сайта является предоставление пользователю необходимой информации. Наполнение разработанного портала можно условно разделить на две части:

- общая,
- адресная.

Общий раздел содержит в себе исторические выдержки и информацию, которая может быть интересна широкому кругу посетителей.

Раздел адресной информации содержит три подраздела: «Школьнику», «Студенту» и «Коллеге», каждый из которых хранит конкретные данные, направленные на ограниченный круг пользователей: к примеру, подраздел «Школьнику» содержит в себе информацию о вступительных экзаменах, а подраздел «Студенту» позволяет узнать расписание занятий и программы курсов.

Целью текущей структуры информационного наполнения является сочетание удобства для посетителя с удобством для тех, кто непрерывно обновляет информацию. Предположительно, такая направленность дольше сохранит сайт актуальным и эксплуатируемым.

3. Разработка портала на основе Jease

Благодаря использованию СУБД нам удалось получить удобное и гибкое управление базами данных. Сотрудничество с разработчиками данной базы данных и использование обновляющейся основы с открытыми исходными кодами позволяют использовать самые передовые технологии и свежие идеи в данной отрасли. JavaScript, как один из самых активно развивающихся и используемых языков в веб-программировании, кроме возможности написания собственных элементов интерфейса предоставляет нам еще и возможность легко интегрировать и использовать любые из множества доступных сценариев с открытыми исходными кодами. Возможности верстки JavaServer Page¹ с помощью CSS обеспечивают построение современных динамичных интерфейсов.

При создании портала использовалась современная СУБД Jease². На данный момент система часто обновляется, и разработчики учитывают пожелания пользователей в своей общедоступной группе обсуждений. Некоторые элементы интерфейса и дизайна, несмотря на это, пришлось разрабатывать самим.

Все приведенные ниже нововведения уже протестированы, внедрены и работают в представленной версии сайта.

3.1. Локализация

В предыдущих версиях Jease использовался Google-переводчик. Этот вариант виделся неприемлемым для СУБД нашего интернет-сайта, поэтому перевод был осуществлен своими силами. Позже переведенная версия была отправлена нами разработчику, и на момент написания статьи используется в новых версиях системы[1].

¹JSP (JavaServer Pages) — технология, позволяющая веб-разработчикам легко создавать содержимое, которое имеет как статические, так и динамические компоненты.

²Jease — молодая система управления базами данных, разработкой и поддержкой которой занимается молодой талантливый программист Maik Jablonsky. Система разрабатывается на платформе ZKoss, имеет гибкую изменяемую структуру и удобный интерфейс. Подробнее можно прочитать на <http://jease.org>.

3.2. Дизайн и интерфейс

При разработке дизайна и интерфейса мы старались обеспечить:

- удобство для посетителя,
- функциональность,
- одностильность.

Таким образом, дизайн был полностью переработан, добавлены некоторые элементы интерфейса и функциональные возможности:

- (1) нарисована уникальная «шапка» и изменены шрифты и цветовая гамма на созвучные направленности ВУЗа — теперь это холодная гамма в темнозеленых и синих тонах, повторяющая по цвету микросхемы и платы в устройстве компьютера, [2]
- (2) добавлена JQuery-презентация на главную страницу и переработана новостная структура: каждой новости соответствует страница с текстом и слайд, который крутится с определенным промежутком на главной странице [3]. Написана краткая документация, которая помогает редакторам с легкостью добавлять и изменять новости,
- (3) breadcrumbs (хлебные крошки, показывающие пройденный по сайту путь) превращены в полноценное выпадающее меню. Это облегчает навигацию, пользователь теперь всегда может просмотреть вкладки не только текущей страницы, но и любой из предыдущих, [3]
- (4) организована обратная связь в виде небольших стильных иконок внизу каждой страницы, которые ведут в обсуждения содержания разделов и оформления сайта, защищенных капчей³: таким образом, посетитель может оставить свое мнение о портале без долгой регистрации,
- (5) видоизменен алгоритм загрузки файлов на сервер, который сейчас служит для отправки домашнего задания преподавателю [1],
- (6) добавлена возможность индикации официальности статуса страниц: одобренная страница теперь штампована снизу печатью, а недоработанная страница — желтым треугольником, похожим на дорожный знак «ведутся работы»,
- (7) оригинальная подпись, сообщающая об авторе и времени последней редакции страницы, заменена на стилизованную картинку, а сама информация появляется при наведении курсора на нее;

³САРТСНА — полностью автоматизированный публичный тест Тьюринга для различия компьютеров и людей

- (8) видеоизменена страница ошибки 404 — «Страница не найдена», и сделаны другие незначительные изменения [1].

3.3. Обеспечение бесперебойности работы

Интернет-сайт университета в силу своей функциональности должен быть отказоустойчивым. В связи с этим предприняты некоторые шаги в эту сторону. Эти доработки нельзя назвать новаторскими, но от этого они не становятся менее практически значимыми:

- портал установлен в Debian Linux, одной из самых стабильных ОС,
- система резервного копирования: каждый день, когда количество посетителей на сайте минимально, ночью, сайт приостанавливается менее чем на минуту и совершается back-up данных [4],
- тестовая версия сайта на отдельной машине с той же ОС позволяет безопасно изменять дизайн и сценарии, не опасаясь возможного падения портала — так как все изменения сначала проверяются на совершенно идентичной версии сайта для разработчиков [4],
- алгоритм загрузки сайта при запуске сервера обеспечивает реактивный ответ на критические ситуации, которые влекут перезагрузки сервера [4].

4. Заключение

В данной работе рассматриваются основные вопросы, связанные с разработкой и внедрением нового информационного портала УГП имени А.К. Айламазяна. Подчеркивается необходимость создания совершенно нового сайта Университета с использованием современных интернет технологий. В соответствии с требованиями к содержательному наполнению ресурса представляется структура расположения информации, совмещающая удобство использования портала посетителями и редакторами. Особое внимание уделено новым функциональным возможностям, которые были разработаны в ходе создания сайта. Был предложен подход к обеспечению бесперебойной работы сайта, разработан уникальный дизайн и добавлены новые элементы интерфейса и возможности.

Проект за три квартала был развит с нуля до полноценного портала нашего Университета, активно используемого преподавателями

и студентами, а так же имеет значительные перспективы для доработки и использования в будущем.

Список литературы

- [1] Jablonski M. Документация к системе управления базами данных Jease, 2011, <http://jease.org/documentation/>. ↑3.1, 5, 8
- [2] McFarland D. CSS The Missing Manual : OReily Media, 2006. — 496 p. ↑1
- [3] Мэтью Н., Стоунс Р. Подробное руководство по продвинутому JavaScript, 2008. — 384 с. ↑2, 3
- [4] Бибо Б., Кац И. Основы программирования в Linux, 4-е издание : Символ-Плюс, 2009. — 881 с. ↑3.3

М. О. Sergeev. *New website of Pereslavl University.*

ABSTRACT. This paper considers the new website of Pereslavl University. It describes design and content in general. Furthermore, it contains a more detailed look into new functionalities invented.

Key Words and Phrases: website, site, portal, Pereslavl University, CMS, Jease, web interfaces, web development, JavaScript, design.

Образец ссылки на статью:

М. О. Сергеев. *Разработка информационного портала УГП имени А.К. Айламазяна* // Научоёмкие информационные технологии : Труды XVI Молодежной научно-практической конференции SIT-2012 / УГП имени А. К. Айламазяна. — Переславль-Залесский : Изд-во «Университет города Переславля», 2010. с.187–192. URL: <https://edu.botik.ru/proceedings/sit2012.pdf>

М. С. Надольская

Маркетинговое исследование предприятия розничной торговли

Научный руководитель: к.э.н. В. В. Лучшева

Аннотация. В статье описаны основные виды маркетинговых исследований, ABC-анализ товарных групп, применение матрицы McKinsey на примере марок духов.

Ключевые слова и фразы: маркетинговое исследование, розничная торговля, ABC-анализ, матрица McKinsey.

Введение

Любое предприятие в разные моменты своей деятельности испытывает необходимость в информации о сложившемся на данный момент положении на рынке. Такая необходимость обуславливается целью предприятия — как можно более полно удовлетворять потребности потребителей. Для этого и необходимо проводить маркетинговое исследование. Без такого исследования не обходится ни одно предприятие. Это и обуславливает актуальность данной темы.

Целью работы является маркетинговое исследование предприятия розничной торговли. Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующее:

- выявить цель маркетингового исследования (задачи, которые будут решены на основе результатов исследования);
- разработать план маркетингового исследования;
- изучить приёмы маркетинговых исследований;
- применить приёмы маркетинговых исследований для разработки ассортимента товаров в торговом предприятии.

Управление маркетинговой деятельностью (marketing-management) требует знания сущности процессов, связанных с доведением продукта до потребителя, особенностей состояния и развития рынка, умения оценить и предсказать рыночную ситуацию. Без сбора достоверной информации и последующего её анализа маркетинг не сможет в полной мере выполнить своё предназначение, которое заключается в удовлетворении разнообразных потребностей покупателей и в стимулировании возникновения новых запросов.

1. Сущность маркетинговых исследований

Маркетинговым исследованием (marketing research, также market research), согласно большому толковому словарю [1], называют систематический сбор из внешних источников любой информации о рынках, а также анализ этой информации для целей маркетингового планирования и принятия бизнес-решений (определение дано Обществом исследований рынка, Великобритании).

Принципиальной особенностью маркетингового исследования, отличающей его от сбора и анализа внутренней и внешней текущей информации, является его целевая направленность на решение определённой проблемы или комплекса проблем маркетинга. Эта целенаправленность и превращает сбор и анализ информации в маркетинговое исследование.

Под маркетинговым исследованием обычно понимается направленный на решение стоящей перед фирмой маркетинговой проблемы (комплекса проблем) процесс постановки задач, получения маркетинговой информации, планирования и организации её сбора, анализа и представления отчета о результатах.

Исследования в маркетинге представляют собой сбор, обработку и анализ данных с целью уменьшения неопределённости, сопутствующей принятию маркетинговых решений. Исследованиям подвергаются рынок, конкуренты, потребители, цены, внутренний потенциал предприятий.

Исследование рынка, самое распространенное из всех исследований, проводится с целью получения данных о рыночных условиях для определения деятельности предприятия. Объектами здесь являются тенденции и процессы развития рынка, его структура, география, ёмкость, динамика продаж, состояние конкуренции, сложившаяся конъюнктура, возможности и риски. Основными результатами

являются прогнозы развития рынка, оценка конъюнктурных тенденций, выявление ключевых факторов успеха. Определяются наиболее эффективные способы ведения конкурентной политики и возможности выхода на новые рынки. Осуществляется сегментация рынков, то есть выбор целевых рынков и рыночных ниш.

Исследование потребителей, как излагается в специальной литературе [2], позволяет определить и изучить весь комплекс побудительных факторов, которыми руководствуются потребители при выборе товаров (доходы, социальное положение, образование, половозрастная структура). В качестве объектов выступают индивидуальные потребители, семьи, домашние хозяйства, организации. Изучается структура потребления, обеспеченность товарами, тенденции покупательского спроса. Кроме того, анализируются процессы и условия удовлетворения прав потребителей. Цель такого исследования — сегментация потребителей, выбор целевых сегментов рынка.

Исследование конкурентов, если верить Завьялову П.С. [3], заключается в том, чтобы получить необходимые данные для обеспечения преимущества на рынке, а также найти пути сотрудничества и кооперации с возможными конкурентами. С этой целью анализируются их сильные и слабые стороны, изучаются занимаемая ими доля рынка и реакция потребителей на их маркетинговые средства (совершенствование товара, изменение цен, товарные марки, поведение рекламных компаний, развитие сервиса).

Исследование товаров нацелено на определение соответствия их технико-экономических показателей и качества запросам и требованиям покупателей, а также анализ конкурентоспособности. В результате можно получить сведения относительно того, что хочет иметь потребитель, какие параметры изделия (дизайн, надёжность, цену, эргономику, сервис, функциональность) он более всего ценит. Наряду с этим можно получить данные для формулирования наиболее удачных аргументов рекламной кампании, выбора подходящих торговых посредников. Результаты исследования дают возможность предприятию подобрать собственный ассортимент в соответствии с требованиями покупателей, повысить его конкурентоспособность.

2. Описание экономического состояния торгового павильона «Косметичка»

Объектом исследования является торговый павильон «Косметичка», созданный в 2011 году. Владелец павильона — индивидуальный

предприниматель, имеющий двух наёмных работников. Товар поступает в магазин самовывозом с баз: «Марьино Роща» (г. Москва) и рынок «Люблино» (г. Москва). Доходы возросли в третьем и четвёр-

Таблица 1. Финансовая деятельность торгового павильона «Косметичка» в 2011-ом году

	Квартал 1	Квартал 2	Квартал 3	Квартал 4	За год
Выручка от реализации (тыс. руб.)	342	362	382	382	1468
Общая сумма затрат, в т.ч. затраты на оплату труда (тыс. руб.)	292	307	312	312	1223
Прибыль от реализации (тыс. руб.)	50	55	70	70	245

том кварталах.

3. Анализ товарных групп в торговом павильоне «Косметичка»

Для формирования ассортимента необходимо определить перечень товарных категорий для конкретного магазина с учётом:

- спроса целевого покупателя;
- местонахождения магазина;
- формата магазина;
- предложений поставщиков;
- конкурентного окружения.

Среди категорий нужно выделить:

- базовые, т.е. обязательные для данного формата;
- профилирующие как преимущественное отличие от конкурентов;
- сопутствующие — для полноты ассортимента и удобства целевого покупателя.

ТАБЛИЦА 2. Динамика пассивов торгового павильона «Косметичка» за 2011 год

	Квартал 1	Квартал 2	Квартал 3	Квартал 4	За год
Собственный капитал (тыс. руб.)	500	600	700	800	2600
Заёмный капитал (тыс. руб.)	250	250	250	250	1000
Располагаемый капитал (тыс. руб.)	750	850	950	1050	3600
Доля заёмного капитала в общем объеме располагаемого капитала (%)	66,7	70,6	73,7	76,2	72,3

Важным инструментом управления ассортиментом в рамках ассортиментного перечня, как изложено в литературе [4], являются ABC-анализ и XYZ-анализ. Суть ABC-анализа заключается в распределении товаров по трём группам в зависимости от привлекательности на основании известного «правила 20 на 80». Принято считать, что 20% товарного ассортимента приносят предприятию 80% общего товарооборота. В рамках общего рейтингового списка ассортиментных позиций выделяют три группы объектов — А, В и С, которые отличаются по своей значимости и вкладу в оборот или прибыль магазина (в зависимости от выбранного показателя). Товары А — самые важные товары, приносящие первые 50% результата. Товары В — «средние» по важности, приносящие ещё 30% результата. Товары С — «проблемные» товары, приносящие остальные 20% результата. Применение XYZ-анализа показывает, насколько устойчив спрос на тот или иной товар. Категория Х — это группа товарных запасов, которая характеризуется стабильной величиной потребления и высокой точностью прогноза срока потребления. Категория Y — это группа товарных запасов, которая характеризуется известными тенденциями (например,

сезонными колебаниями) и средними возможностями их прогнозирования. Категория Z — это группа товарных запасов, которая характеризуется нестабильным спросом, поэтому товары этой группы практически не поддаются прогнозированию. По мнению Бузуковой Е.А. [5], привлекательность товара и устойчивость тенденции оборачиваемости можно оценить по выручке, валовой прибыли, количеству. Результатом совместного проведения анализа ABC и XYZ является выделение ключевых, наиболее важных источников доходности для предприятия и установление на этой основе приоритетов для управления ассортиментом. Как правило, товары группы AX являются наиболее важными в структуре ассортимента, а товары группы CZ — это возможные кандидаты на выведение из ассортимента. Товарами категории A являются: бытовая химия, материалы для на-

Таблица 3. Ассортимент товаров торгового павильона «Косметичка»

Позиция №	Товарная группа	Число наименований товаров в товарной группе
1	Парфюмерия	1
2	Бытовая химия	14
3	Игрушки	5
4	Изделия из кожи (сумки, кошельки)	2
5	Профессиональная косметика	8
6	Бижутерия	3
7	Материалы для наращивания ногтей	7

ращивания ногтей, профессиональная косметика. Товары категории В: парфюмерия, бижутерия. А к категории С относятся такие товары, как: игрушки, изделия из кожи.

4. Применение матрицы McKinsey

Оценить привлекательность определённых групп можно с помощью матрицы McKinsey. Эта аналитическая модель появилась в начале 1970-х годов, предложена компанией McKinsey&Co для General Electric.

С помощью этой матрицы можно определить, не только какая товарная группа наиболее рентабельна, но и товары, какой марки

наиболее выгодны для продажи. Возьмём конкретный пример. Было проведено маркетинговое исследование предпочтений покупателей рынка духов. Было опрошено 50 человек и получены следующие результаты: наиболее популярными марками являются Dior, Chanel и Versace. Отобразим данные результаты с помощью матрицы McKinsey. На данном рисунке наглядно видно, что наибольшим спросом

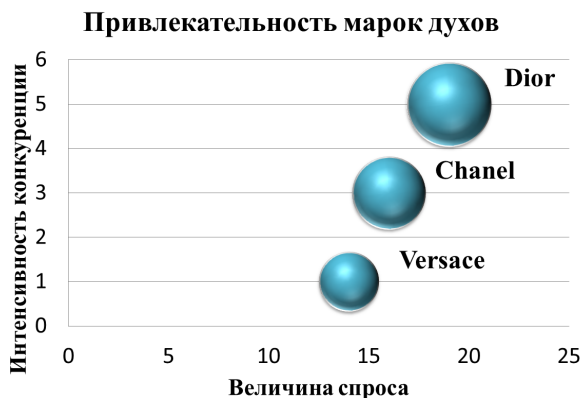


Рис. 1. Привлекательность марок духов

пользуется продукция марки Dior. С помощью матрицы McKinsey планируется оценить привлекательность товарных групп торгового павильона «Косметичка». Вследствие этого анализа можно будет получить конкретные результаты и сделать выводы о том, какие товары стоит исключить из продажи.

Список литературы

- [1] Панкрухин А. П. Маркетинг: большой толковый словарь. Москва : Омега-Л, 2011. — 261 с., 3-е изд., стер. ↑1
- [2] Ващекин Н. П. Маркетинг: учебник. Москва : ИД ФБК-ПРЕСС, 2004, 3-е изд., перераб. и доп. ↑1
- [3] Завьялов П. С. Маркетинг в схемах, рисунках, таблицах: Учебное пособие. Москва : ИНФА-М, 2004. ↑1
- [4] Новоселова Н. А. Учёт и контроль в розничном магазине. СПб. : Питер, 2007. — 192 с., Серия «Совет директоров». ↑3
- [5] Бузукова Е. А. Ассортимент розничного магазина: методы анализа и практические советы. СПб. : Питер, 2007. ↑3

M.S. Nadolskaya. *Marketing research of a retail enterprise.*

ABSTRACT. This article contains the description of the main types of marketing research, ABC-analysis of goods groups, using McKinsey Matrix on the example of perfumes brands.

Key Words and Phrases: marketing research, retailing, ABC-analysis, McKinsey Matrix.

Образец ссылки на статью:

М. С. Надольская. *Маркетинговое исследование предприятия розничной торговли* // Научоёмкие информационные технологии : Труды XVI Молодежной научно-практической конференции SIT-2012 / УГП имени А. К. Айламазяна. — Переславль-Залесский : Изд-во «Университет города Переславля», 2010. с.193–200. URL: <https://edu.botik.ru/proceedings/sit2012.pdf>

С. А. Лебедев

Внедрение ЛИС «УниверЛаб» в Химико–токсикологической лаборатории

Научный руководитель: к.т.н. Я. И.–О. Гулиев

Аннотация. В статье описан процесс внедрения Лабораторной информационной системы (ЛИС) «УниверЛаб» в Химико-токсикологической лаборатории. Выделены основные задачи, особенности и преимущества перехода к процессу автоматизации бизнес–процессов лаборатории. Также указаны трудности, с которыми пришлось столкнуться во время данного процесса.

Ключевые слова и фразы: ЛИС, УниверЛаб, ФМБА.

1. Введение

Лабораторная медицина как отрасль естествознания сформировалась достаточно давно, но продолжает бурно развиваться и по сей день, так как является областью знаний, формирующейся на стыке нескольких направлений человеческих знаний: медицины, биологии, иммунологии, биохимии, биофизики, инженерии, робототехники, информационных технологий, технологий финансового и производственного управления (менеджмента). Дополнительное ускорение в развитие лабораторной медицины приносят ужесточающиеся требования к медицинским, лабораторным и информационным стандартам, выдвигаемым как Всемирной Организацией Здравоохранения (WHO), так и национальными органами Здравоохранения [1].

Современное функционирование единого технологического процесса производства клинических лабораторных исследований невозможно без поддержки компьютерных информационных систем. Большинство клиничко–диагностических лабораторий использует тот или

иной вид автоматизированных информационных систем. Тем не менее, только некоторые из них используют единую лабораторную информационную систему, объединяющую все подразделения лабораторий. Еще меньшее количество лечебных учреждений имеют лабораторную информационную систему, интегрированную с клинической информационной системой, хотя благодаря развитию и внедрению локальных сетей ситуация может быстро меняться. Большинство клинических лабораторий используют системы, поставляемые коммерческими фирмами. Использование лабораторных информационных систем — стандарт в практике клинико-диагностических лабораторий [2].

Наличие в лаборатории системы менеджмента качества неотъемлемо связано с процедурой аккредитации лаборатории. В этом случае использование лабораторных информационных систем значительно упрощает прохождение этой процедуры. Кроме того, в настоящее время лаборатории, готовящиеся к аккредитации, должны удовлетворять требованиям стандарта ГОСТ Р ИСО 5725–2002 «Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений». Для создания механизма удовлетворения требованиям ГОСТ Р ИСО 5725 ФГУП «УНИИМ» ГОССТАНДАРТА России разработал МИ 2335–2003 «Внутренний контроль качества результатов количественного химического анализа» и МИ 2336–2002 «Показатели точности, правильности, прецизионности методик количественного химического анализа. Методы оценки» [3].

2. Материалы, задачи, решения

Для обеспечения достоверности результатов лабораторных испытаний необходимо решить следующие проблемы современных лабораторий:

- соответствие результатов испытаний нормам и требованиям;
- участие в выполнении испытаний уполномоченного квалифицированного персонала;
- использование при проведении испытаний адекватного аналитического оборудования;
- соблюдение требований к качеству самих испытаний.

В качестве инструмента для решения указанных проблем предложена Лабораторная Информационная Система — ЛИС «УниверЛаб» (LIMS — Laboratory Information Management Systems). Лабораторная

Информационная Система (ЛИС) — это информационная технология, предназначенная для получения достоверной информации по результатам испытаний и оптимизации управления этой информацией с целью ее использования для принятия корректных своевременных управленческих решений [4]. ЛИС позволяет оптимизировать деятельность лаборатории в соответствии с требованиями:

- GLP (Good Laboratory Practice) — Надлежащей лабораторной практики (ГОСТ Р-53434-2009) — системы норм, правил и указаний, направленных на обеспечение согласованности и достоверности результатов лабораторных исследований;
- GMP (Good Manufacturing Practice) — Надлежащей производственной практики — системы норм, правил и указаний в отношении производства лекарственных средств, медицинских устройств, изделий диагностического назначения, продуктов питания, пищевых добавок, активных ингредиентов;
- стандартов ISO серии 9000 — серии международных стандартов, описывающих требования к системе менеджмента качества организаций и предприятий. Они разработаны для того, чтобы помочь организациям всех видов и размеров внедрять и обеспечивать функционирование эффективных систем менеджмента качества;
- ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий». Настоящий стандарт устанавливает общие требования к компетентности лабораторий в проведении испытаний и/или калибровки, включая отбор образцов, испытания и калибровку, проводимые по стандартным методам, нестандартным методам и методам, разработанным лабораторией;
- ГОСТ Р ИСО 5725 «Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений». Данный стандарт представляет собой полный аутентичный текст международного стандарта ИСО 5725. В нем регламентированы принятые в международной практике основные положения и определения понятий в области оценки точности методов и результатов измерений. Это чрезвычайно важно для процедур оценки соответствия при взаимном признании результатов испытаний и измерений. Так, в качестве основного вида деятельности для оценки качества работы лаборатории признаются межлабораторные сравнительные испытания (МСИ).

Внедрение проходило в химико–токсикологической лаборатории (ХТЛ) Токсикологического центра Федерального государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Клиническая больница № 123 Федерального медико–биологического агентства» (ФГБУЗ КБ № 123 ФМБА). Данная лаборатория является организацией, к которой в полной мере относятся требования по наличию системы менеджмента качества. Для лаборатории, в соответствии с определением продукции в Руководстве ИСО/МЭК 2, продукцией является информация об объекте, получаемая в ходе реализации определенной процедуры (испытания). Требования к системе менеджмента качества для лаборатории отражены в стандарте ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025–2000 («Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий»).

3. Цели установки

Минимизация количества ошибок при выполнении лабораторных исследований (в основном связанных с идентификацией пациента), а также случаев потери информации и связанных с ними повторных исследований за счет выполнения следующих процедур:

- двунаправленное подключение к ЛИС автоматических анализаторов обеспечивает пересылку заданий на исследование из ЛИС непосредственно в анализатор, исключая ошибку оператора при программировании последнего. Автоматическое поступление результатов от анализаторов в ЛИС делает невозможной ошибку при ручной выписке результатов пациентам;
- автоматизированный ввод результатов ручных методов исследований также снижает вероятность ошибки при ручном документировании результатов;
- автоматизация получения заказов, выдачи результатов и отчетов;
- стандартизация документации;
- наличие длительного архива результатов позволяет оперативно найти любые результаты пациента.

В ходе процесса автоматизации ХТЛ ФГБУЗ КБ № 123 ФМБА к ЛИС «УниверЛаб» для автоматического получения результатов были подключены анализаторы:

- (1) Гематологический анализатор Diatron Abacus, предназначенный для расчета 20 основных параметров крови, включая дифференцировку лейкоцитов на 3 подгруппы.
- (2) Биохимический и иммуноферментный анализатор Chem Well.

Экономический эффект внедрения ЛИС лежит в области снижения накладных расходов медицинского учреждения на проведение лабораторных исследований. Информатизация лаборатории обеспечивает следующие пути оптимизации расходов:

- наличие единой базы данных пациентов и результатов их исследований позволяет в любой момент выдать копию результатов исследования без проведения повторного анализа и лишнего расхода реагентов;
- автоматическое формирование отчета об оказанных услугах для медицинской страховой компании, особенно автоматическая передача данных о работе лаборатории в программы страховых компаний, установленные в каждом учреждении системы обязательного медицинского страхования (ОМС), позволяет сократить непроизводительные расходы рабочего времени персонала лаборатории на подготовку отчетов;
- уменьшение объема рутинной работы персонала лаборатории благодаря исключению непроизводительных операций (ведение промежуточных записей на бумажных носителях, ручная выписка результатов исследований и др.) позволяет повысить производительность лаборатории;
- автоматизация статистической и экономической отчетности позволяет вести учет расходных материалов и рабочего времени;
- получение заказов и выдача результатов в электронном виде путем интеграции с другими информационными системами позволяет снизить расходы на курьерские услуги. Также уменьшение времени выдачи результатов исследований заказчику позволяет повысить конкурентоспособность лаборатории и медучреждения на рынке оказания услуг лабораторной диагностики.

Обеспечение требований безопасности и конфиденциальности:

- ЛИС позволяют обеспечить доступ к данным лаборатории строго определенному кругу лиц;

- наличие автоматической системы четкого протоколирования рабочего процесса ЛИС (фиксация времени поступления материала, его регистрации, результатов, время утверждения результатов и выдачи отчета) является основой безопасности самой лаборатории в случае возникновения юридических конфликтов;
- архивирование и сохранение данных также является элементом безопасности системы (многоуровневое резервное копирование данных). Полезной является возможность сохранения базы данных на внешних носителях (CD, магнитооптические диски).

4. Основные функции

К основным **функциональным возможностям ЛИС** можно отнести следующее:

- регистрация пациентов и их образцов, поступающих на анализ: возможны ручная регистрация данных оператором с клавиатуры компьютера, автоматическое получение данных из других информационных систем;
- регистрация заданий на исследование для каждого образца и распределение заданий образцов между рабочими местами лаборатории;
- регистрация результатов исследований - автоматическое получение данных от анализаторов, также обеспечение ввода результатов ручных методов исследований;
- формирование бланков-ответов с результатами исследований. При этом есть возможность осуществлять сортировку печатаемых отчетов, что облегчает их распределение по различным заказчикам;
- ведение статистики контроля качества лабораторных исследований является обязательной процедурой в любой лаборатории, при этом ручная обработка результатов занимает массу времени и усилий персонала. ЛИС позволяют автоматизировать этот процесс, позволяя получать результаты контрольных измерений непосредственно с анализатора;
- возможность отслеживания администратором (руководителем) лаборатории процесса проведения исследований позволяет в каждый момент времени узнать судьбу и стадию обработки любого образца;
- ведение архива в формате, гарантирующем неизменность данных в течение длительного времени;

- возможность обмена данными с другими подразделениями мед-учреждения и информационными системами [5].

5. Проблемы внедрения ЛИС

Проблемы, с которыми сталкиваются в процессе внедрения ЛИС и их преодоление:

- недостаток опыта работы коллектива с ЛИС, что корректируется адекватным обучением всех специалистов, задействованных в работе системы;
- медленный ввод ЛИС в работу лаборатории. В связи с этим следует разработать план проекта адаптации, внедрения и ввода в эксплуатацию ЛИС (техническое задание);
- возможна избыточная настройка функциональных возможностей ЛИС, которую необходимо избегать, т.к. это требует затрат лишнего времени и может быть дополнительным источником возникновения ошибок.

6. Выводы

Внедрение ЛИС привело к следующим положительным результатам:

- (1) Автоматизация всех рабочих процессов способствует росту производительности лаборатории.
- (2) Уменьшение рабочей загрузки и в то же время повышение качества выполнения работ.
- (3) Управление оборудованием и поддержка его функциональности (проведение контроля качества лабораторных исследований).
- (4) Все результаты доступны в реальном времени.
- (5) Различная отчётность результатов анализов.
- (6) Управление планированием и распределением ресурсов лаборатории.

Подводя итог, можно сказать, что внедрение лабораторной информационной системы — весьма серьёзный шаг, требующий значительных материальных и административных ресурсов. Тем не менее, не сделав это шаг, невозможно создать современную, эффективно работающую лабораторию.

Список литературы

- [1] Манукян Л. М., Малышева Н. Б., Иванец И. В., Светашев М. Г. Общие аспекты автоматизации клинических лабораторий в России. Москва : ООО «Маркетинг. Информационные технологии», 2006. — 25–35 с. ↑1
- [2] Назаренко Г. И., Кишкун А. А. Управление качеством лабораторных исследований. Москва : Медицина, 2001. — 360 с. ↑1
- [3] ГОСТ Р 53798-2010 СТАНДАРТНОЕ РУКОВОДСТВО ПО ЛАБОРАТОРНЫМ ИНФОРМАЦИОННЫМ МЕНЕДЖМЕНТ-СИСТЕМАМ (ЛИМС). ↑1
- [4] Гусев А. В., Новицкий Р. Э. *Обзор отечественных лабораторных информационных систем* // Врач и информационные технологии, 2008, № 2, с. 24–32 ↑2
- [5] Гулиев А. Я. Перспективы механизмов интеграции лабораторных информационных систем и медицинского оборудования. ↑4

S. A. Lebedev. *Introduction of LIMS UniverLab in chemical toxicological laboratory.*

ABSTRACT. Abstract (in English) In article process of introduction of Laboratory Information Management System (LIMS) UniverLab in chemical toxicological laboratory is described. The primary goals, features and advantages of transition to process of automation of business processes of laboratory are allocated. Also difficulties which it was necessary to face during the given process are specified.

Key Words and Phrases: LIMS, UniverLab, FMBA.

Образец ссылки на статью:

С. А. Лебедев. *Внедрение ЛИС «УниверЛаб» в Химико-токсикологической лаборатории* // Научно-практические информационные технологии : Труды XVI Молодежной научно-практической конференции SIT-2012 / УГП имени А. К. Айламазяна. — Переславль-Залесский : Изд-во «Университет города Переславля», 2010. с. 201–208. URL: <https://edu.botik.ru/proceedings/sit2012.pdf>

О. С. Сергеева

Анализ инвестиционной привлекательности Переславского района

Научный руководитель: к.э.н. В. В. Лучшева

Аннотация. В статье приводится определение понятия инвестиции и инвестиционная деятельность, приводятся данные о величине потока инвестиций в основной капитал в Переславском районе. Дается определение понятия инвестиционная привлекательность регионов и конкретных объектов инвестирования, а также факторов, которые на них влияют.

Ключевые слова и фразы: инвестиции, инвестиционная деятельность, капитал, инвестиционная привлекательность.

Введение

Создание максимально благоприятных условий для начала и развития бизнеса и инвестирования, повышения конкурентоспособности региона является одной из главных задач региональной экономической политики. При характеристике эффективности функционирования региональной экономики следует особо выделить показатели, характеризующие инвестиционную привлекательность, такие как:

- (1) уровень капитальных вложений;
- (2) уровень занятости населения;
- (3) средняя обеспеченность жильем населения и др.

Именно степень инвестиционной привлекательности является определяющим условием активной инвестиционной деятельности, а, следовательно, и эффективного социально-экономического развития региональной экономики. Высокая экономическая активность российских регионов и существенное увеличение притока инвестиций в

ТАБЛИЦА 1. Динамика капиталобразующих инвестиций Переславского района в 2000 – 2009 г.г.

Годы	Инвестиции в основной капитал, млн. руб.	Удельный вес в общем объеме инвестиций в основной капитал по Яр. области, %	Инвестиции в основной капитал (в сопоставимых ценах), в % к предыдущему году
2000	70,5	0,9	158,3
2003	40,1	0,3	45,8
2004	46,9	0,2	117,0
2005	34,5	0,1	73,6
2006	49,9	0,2	144,6
2007	46,3	0,1	85,4
2008	68,2	0,2	119,5
2009	180,5	0,4	272,4

экономику, характерные для последних лет, в значительной степени обусловлены результатом многолетней успешной работы региональных властей по повышению инвестиционной привлекательности своих территорий.

1. Инвестиционная деятельность в Переславском районе

Для того чтобы понять, что такое инвестиционная привлекательность, сначала следует разобраться с некоторыми понятиями. «Инвестиции» — слово иностранного происхождения, в переводе — долгосрочное вложение капитала в какие-либо объекты, социально-экономические программы, проекты в собственной стране или за рубежом с целью получения дохода и социального эффекта [1]. Термин «инвестиции» в России стал широко использоваться в годы рыночных реформ.

В Федеральном законе «Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений» инвестициям дается следующее определение: «Инвестиции — денежные средства, ценные бумаги, в том числе имущественные права, имеющие денежную оценку, вкладываемые в объекты предпринимательской и (или) иной деятельности в целях получения прибыли и (или) достижения иного полезного эффекта» [2].

Инвестиционная деятельность — это вложения средств (инвестирование) и осуществление практических действий в целях получения дохода и достижения полезного эффекта [1]. К инвестиционной деятельности относятся инвестиционно-строительные процессы. Без них немислимо воспроизводство основных фондов (новое строительство, техническое перевооружение, расширение предприятий, увеличение мощностей).

Инвестиции по их цели можно разделить на две категории [1]:

- (1) капиталобразующие инвестиции — это вложения денежных средств и иного капитала с целью воспроизводства основных фондов и развития предприятий промышленности, сельского хозяйства, транспорта, строительства, торговли, науки, образования, жилищно-коммунального хозяйства и других отраслей экономики страны. Их главная цель — удовлетворение общественных социально-экономических потребностей;
- (2) портфельные (финансовые) инвестиции — это капитал, вкладываемый в ценные бумаги: акции, облигации и другие ценные бумаги, т. е. средства, помещаемые в финансовые активы.

В Переславском районе в 2000 году инвестиции в основной капитал были достаточно высокими, но, начиная с 2003 года, произошло резкое снижение притока инвестиций, что негативно сказалось на развитии региона. Начиная с 2008 года, происходит увеличение притока инвестиций в основной капитал, особенно резко это наблюдается в 2009 году — 180,5 млн.руб. [3]. По таблице видно, что из года в год приток инвестиций был примерно одинаковый, но в 2009 году произошел резкий скачек притока инвестиций в основной капитал. В 2009 году по сравнению с 2000 годом приток инвестиций увеличился в 2,5 раза (табл. 1).

Если рассматривать источники инвестиций в основной капитал Переславского района (табл. 2), то можно увидеть, что в 2000 году собственные средства составляли 38,8% от всех инвестиций, привлеченные средства — 61,2%. В 2009 году по сравнению с 2000 годом собственные средства увеличились в 2,5 раза, а привлеченные — в 2,6 раза.

Таблица 2. Источники инвестиций в основной капитал Переславского района в 2000–2009 гг. (тыс.руб.)

	2000	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Инвестиции - всего	70484	46898	34500	49954	46270	68198	180452
В том числе:							
Собственные средства	27321	27682	26705	42848	33865	33940	68287
из них: фонд накопления	20956	4591	8177	9597	8889	10922	5494
Привлеченные средства	43163	19216	7795	7106	12405	34258	112165
В том числе:							
Кредиты банков	-	6668	300	969	-	-	-
Заемные средства др. организаций	-	1514	1554	115	3905	25538	105768
Бюджетные средства	3484	11034	5941	5752	5941	8545	6145
Средства внебюджетных фондов	-	-	-	270	74	175	252
Прочие	39679	-	-	-	2458	-	-

2. Инвестиционная привлекательность территории

Оценка инвестиционной привлекательности региона включает в себя два основных момента:

- (1) Инвестиционную привлекательность самого региона. Анализируется существующая нормативно-законодательная база, правовые аспекты, политическая ситуация, степень защиты прав инвесторов, уровень налогообложения и т.д.
- (2) Инвестиционная привлекательность конкретных объектов инвестирования. Анализируется экономическое состояние отраслей, предприятий и других субъектов хозяйственной деятельности. При изучении инвестиционной привлекательности объекта инвестирования анализ сводится в основном к базовым показателям эффективности инвестиционных проектов и программ (срок окупаемости, чистый дисконтированный доход, внутренняя норма рентабельности, индекс прибыльности).

Инвестиционная привлекательность предприятия — это, прежде всего, его возможность вызвать коммерческий или иной интерес у реального инвестора, включая способность самого предприятия «принять инвестиции» и умело ими распорядиться, то есть таким образом, чтобы после реализации инвестиционного проекта получить качественный (или количественный) скачок в области качества производимой продукции, объемов производства, увеличения доли рынка, и т.д., что, в конечном итоге, влияет на основной экономический показатель коммерческого предприятия — чистую прибыль [4].

Инвестиционно привлекательным, как отмечает В.В. Аллавердян [4], предприятие может быть в следующих случаях:

- (1) инвестируемые средства или активы должны вывести предприятие на качественно иной уровень по объемам производства, технологиям, качеству продукции и т.д.;
- (2) быстрой окупаемости инвестируемых средств;
- (3) высокая ликвидность бизнеса, т.е. возможность продать бизнес как единое целое по рыночной цене быстро и без особых проблем;
- (4) наличия возможностей для развития предприятия. Возможность предприятия развиваться в смежных областях, увеличивая объемы сбыта, номенклатуру продукции, долю рынка и т.д.

ТАБЛИЦА 3. Среднесписочная численность работающих в организациях по видам экономической деятельности в 2005–2009 гг. (чел.)

	2005	2006	2007	2008	2009
С/х, охота, лесное хозяйство	1058	847	805	787	686
Обрабатывающие производства	875	655	760	814	786
Строительство	205	213	191	331	271
Оптовая и розничная торговля	332	230	308	291	304
Транспорт и связь	318	318	307	269	287
Операции с недвижимостью	504	359	361	340	367
Гос. управление, соц. страхование	105	76	114	119	86
Образование	728	694	683	666	703
Здравоохранение	329	338	349	344	336
ЖКХ	121	173	169	159	135
Прочие	221	258	335	385	381

Оценивая уровень инвестиционной привлекательности в целом, главными составляющие являются инвестиционный потенциал и инвестиционный риск.

Инвестиционный потенциал — совокупность имеющихся в регионе факторов производства и сфер приложения капитала. Эта характеристика количественная, учитывающая основные макроэкономические показатели, насыщенность территории факторами производства (природными ресурсами, рабочей силой, основными фондами, инфраструктурой и т.п.), потребительский спрос населения. Его расчет основан на абсолютных статистических показателях.

Инвестиционный риск — совокупность переменных факторов риска инвестирования. В научной литературе выделяют множество критериев оценки инвестиционного риска. Он характеризует вероятность потери инвестиций и дохода от них, показывает, почему не следует (или следует) инвестировать в данный объект, предприятие, отрасль, регион или страну. Степень инвестиционного риска может зависеть от целого ряда факторов: политической, социальной, законодательной, экономической, финансовой, экологической и криминальной ситуации в регионе. Не менее важной составляющей инвестиционного риска является кредитный риск.

ТАБЛИЦА 4. Стоимость различных инвестиционных проектов Переславского района в разных сферах деятельности

Сфера деятельности	Количество объектов, шт.	Стоимость проектов млн. руб.
Промышленность	5	2500
АЗС	2	100
Газопровод	1	22
ЖКХ	1	-
Здравоохранение	1	403
Туризм	9	10100

Что касается Переславского района, то здесь есть все условия для привлечения инвестиций. Во-первых, это обеспечивается за счет выгодного географического положения. Переславский район находится на трассе М-8 «Москва-Холмогоры» и граничит с Московской областью, в связи с этим район имеет высокую привлекательность для продвижения бизнеса московских предпринимателей (дешевая, по сравнению с Москвой, рабочая сила; существенно более низкая арендная плата за производственные помещения). Во-вторых, наличие в Переславле и Переславском районе высококвалифицированного кадрового и научного потенциала (табл. 3).

В-третьих, Переславль и Переславский район имеет достаточное количество земельных угодий и производственных площадей. А также разработано большое число инвестиционных проектов как в Переславле, так и в Переславском районе (табл. 4).

В настоящее время в Переславском районе уделяется особое внимание развитию туризма. Для этого разработано большое число инвестиционных проектов, на которые планируется затратить более чем 10 млрд. руб (табл. 4). Например, проект создания туристского комплекса «Русская дворянская усадьба» в селе Смоленское [5]. Целью проекта является ремонтно-восстановительные работы здания дворца, благоустройство и ландшафтный дизайн парка, сада и пруда, строительство игровых площадок. Планируемый результат — увеличение потока туристов в Переславский район, возможность

проведения на территории комплекса историко-культурных мероприятий, создание рабочих мест для жителей Переславского района. Туризм имеет важное социальное и экономическое значение в развитии района, т.к.:

- (1) увеличивает местный доход;
- (2) создает новые рабочие места;
- (3) развивает все отрасли, связанные с производством туристских услуг;
- (4) развивает социальную и производственную инфраструктуру в туристских центрах;
- (5) активизирует деятельность центров народных промыслов и развитие культуры;
- (6) обеспечивает рост уровня жизни населения;
- (7) увеличивает валютные поступления.

До недавнего времени значение туризма в политической, экономической и социальной жизни России не было в полной мере определено. Однако в последнее время в России наблюдается интерес именно к внутреннему туризму. И это не случайно. Может быть, туризм является именно той отраслью, которая способна вывести нашу страну из кризиса.

Вывод

Инвестиционная привлекательность играет огромную роль в системе комплексного подхода к оценке эффективности функционирования региональной экономики. Конечным результатом эффективного функционирования региональной экономики непременно должно быть повышение качества и рост уровня жизни населения.

Задачами оценки инвестиционной привлекательности региона является:

- (1) определение социально-экономического развития;
- (2) установление влияния инвестиционной привлекательности на приток инвестиций;
- (3) разработка мер, направленных на урегулирование инвестиционной привлекательности.

В Переславском районе есть все условия для привлечения инвесторов. В особенности это обеспечивается за счет выгодного географического положения района; автомобильной дороги федерального значения М-8, проходящей через город, высококвалифицированного

кадрового и научного потенциала; достаточного количества земельных угодий и производственных площадей; инвестиционным имиджем города Переславля; стабильной экономической, социальной и политической обстановки. В последние годы значительно увеличился приток инвестиций в основной капитал, что положительно сказывается на развитии района.

Список литературы

- [1] Нешитой А. С. Инвестиции : Учебник. — 5-е изд., перераб. и испр. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко», 2007. — 372 с. ↑¹
- [2] Федеральный закон от 25 февраля 1999 г. №39-ФЗ «Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений». ↑¹
- [3] Статистический сборник «Переславский муниципальный район», Ярославль, 2010. ↑¹
- [4] Аллавердян В.В. «Инвестиционный перелом или об инвестиционной привлекательности российских предприятий». Инвестиционный консалтинг, <http://www.i-con.ru/publications/63>. ↑²
- [5] Официальный сайт администрации Переславского муниципального района, <http://pereslavl-rayon.ru>. ↑²

O.S. Sergeeva. *Analysis of investment attractiveness of Pereslavl region.*

ABSTRACT. The paper gives the definition of investments and investment activity, provides data on the flow of investments in the fixed capital of the Employees area. Definition of investment attractiveness of regions and specific investment objects, as well as the factors which affect them are considered.

Key Words and Phrases: investments, investment activity, capital, investment attractiveness.

Образец ссылки на статью:

О. С. Сергеева. *Анализ инвестиционной привлекательности Переславского района* // Научно-практические информационные технологии : Труды XVI Молодежной научно-практической конференции SIT-2012 / УГП имени А. К. Айламазяна. — Переславль-Залесский : Изд-во «Университет города Переславля», 2010. с.209–217. URL: <https://edu.botik.ru/proceedings/sit2012.pdf>

О. А. Зуенко

Особенности интернет-аддикции и причины ее формирования

Научный руководитель: к.э.н В. В. Лучшева

Аннотация. Работа посвящена изучению интернет-зависимости у некоторых пользователей интернет. Выделены основные виды зависимости. Приведены подходы к разработке методов преодоления интернет зависимости.

Ключевые слова и фразы: Интернет-зависимость, признаки интернет зависимости, причины возникновения интернет-зависимости, навязчивый веб-серфинг.

Введение

Современный человек живет в эпоху стремительного развития технологий. Она подарила нам такие изобретения как радио, телефонная связь, телевидение, а вместе с ними увеличился поток информации, воздействующий на человека. С усложнением технологий (сотовая телефонная связь, спутниковое телевидение) информационный поток увеличился в разы, что в конечном итоге стало негативно влиять на психику человека.

Пожалуй, венцом изобретений средств обмена, передачи и распространения информации стали компьютерные технологии и Интернет. Ощувив их поистине глобальные возможности, человечество получило еще одну форму психической зависимости.

Проблема интернет-зависимости выявилась с возрастанием популярности сети Интернет. Некоторые пользователи стали настолько увлекаться виртуальным пространством, что начали предпочитать его реальности, проводя за компьютером до 18 часов в день. Резкий отказ от Интернета вызывает у таких людей тревогу и эмоциональное возбуждение. Психиатры усматривают схожесть такой зависимости с чрезмерным увлечением азартными играми.

1. Зависимость или аддикция

Понятие Зависимость или Аддикция в медицинском смысле определяется как навязчивая потребность в использовании привычных стимулов, сопровождающаяся ростом толерантности (привыканием ко всё большему и большему дозам) и выраженными физиологическими и психологическими симптомами.[1]

Аддикция выражается в деструктивном поведении, характеризующимся стремлением к уходу от реальности путем изменения своего психического состояния посредством приема некоторых веществ или постоянной фиксации внимания на определенных предметах или активностях (видах деятельности), что сопровождается развитием интенсивных эмоций. Этот процесс настолько захватывает человека, что начинает управлять его жизнью. Человек становится беспомощным перед своим пристрастием. Волевые усилия ослабевают и не дают возможности противостоять аддикции.[3]

Существуют разные виды аддиктивного поведения, как фармакологического (наркомания, алкоголизм), так и нефармакологического характера (увлечение азартными играми, обжорство, гиперрелигиозность и т.д.). Они представляют собой серьезную угрозу для здоровья (физического и психического) не только самих аддиктов, но и тех, кто их окружает. Значительный ущерб наносится межличностным отношениям.

Разрушительный характер аддикции проявляется в том, что способ аддиктивной реализации из средства постепенно превращается в цель. Отвлечение от сомнений и переживаний в трудных ситуациях периодически необходимо всем, но в случае аддиктивного поведения оно становится стилем жизни, в процессе которого человек оказывается в ловушке постоянного ухода от реальной действительности.

2. Интернет-зависимость

Что касается интернет-зависимости, то она обладает всеми характерными признаками аддикции, а так же своими специфическими особенностями. Здесь характер зависимости иной, чем при употреблении наркотиков или алкоголя, то есть физиологический компонент полностью отсутствует. А вот психологический проявляется очень ярко. Таким образом, можно определить интернет-зависимость

как нехимическую зависимость навязчивую потребность в использовании Интернет, сопровождающуюся социальной дезадаптацией и выраженными психологическими симптомами.

Явление Интернет-зависимости изучается в зарубежной психологии с 1994 года. В некоторых источниках его определяют как "навязчивое (компульсивное) желание выйти в Интернет, находясь off-line, и неспособность выйти из Интернет, будучи on-line". [5]

(1) Толерантность.

- (a) Количество времени, которое нужно провести в Интернет, чтобы достичь удовлетворения, заметно возрастает.
- (b) Если человек не увеличивает количество времени, которое он проводит в Интернет, то эффект заметно снижается.

(2) Синдром отказа.

(a) Характерный "синдром отказа":

- (i) Прекращение или сокращение времени, проводимого в Интернет,
- (ii) Два или больше из следующих симптомов (развиваются в течение периода времени от нескольких дней до месяца):
 - психомоторное возбуждение,
 - тревога,
 - навязчивые размышления о том, что сейчас происходит в Интернет,
 - фантазии или мечты об Интернет,
 - произвольные или непроизвольные движения пальцами, напоминающие печатание на клавиатуре.

Симптомы, перечисленные в пункте 2, вызывают снижение или нарушение социальной, профессиональной или другой деятельности.

(b) Использование Интернет позволяет избежать симптомов "синдрома отказа".

- (3) Интернет часто используется в течение большего количества времени или чаще, чем было задумано.
- (4) Существуют постоянное желание или безуспешные попытки прекратить или начать контролировать использование Интернет.
- (5) Много времени тратится на деятельность, связанную с использованием Интернет (покупку книг про Интернет, поиск новых браузеров, поиск провайдеров, организация найденных в Интернет файлов).

- (6) Значимая социальная, профессиональная деятельность, отдых прекращаются или редуцируются в связи с использованием Интернет.
- (7) Использование Интернет продолжается, несмотря на знание об имеющихся периодических или постоянных физических, социальных, профессиональных или психологических проблемах, которые вызываются использованием Интернет (недосыпание, семейные (супружеские) проблемы, опоздания на назначенные на утро встречи, пренебрежение профессиональными обязанностями, или чувство оставленности значимыми другими).[5]

По данным различных исследований, интернет-зависимыми сегодня являются около 10% пользователей во всём мире. Несмотря на отсутствие официального признания проблемы, интернет-зависимость уже принимается в расчёт во многих странах мира. Например, в Финляндии молодым людям с интернет-зависимостью предоставляют отсрочку от армии.[2] По наблюдениям К. Янг формирование устойчивой зависимости у 25% пользователей Интернет происходит в первые полгода работы, 58% становятся аддиктами за второе полугодие, а 17% по прошествии года.

Исследования данного автора так же выявили, что интернет-зависимость чаще всего связана с использованием чатов (37%), MUDs (игрушек) (28%), телеконференций (15%), E-mail (13%), WWW (7%), информационных протоколов (ftp, gopher) (2%). [8]

Таким образом, можно выделить основные виды деятельности, которые вызывают зависимость от использования Интернет:

- Пристрастие к виртуальному общению и виртуальным знакомствам большие объёмы переписки, постоянное участие в чатах, веб-форумах, избыточность знакомых и друзей в Сети;
- Игровая зависимость навязчивое увлечение компьютерными играми по сети;
- Веб-серфинг — бесконечные путешествия по Всемирной паутине, поиск информации.

Каждый вид зависимости естественно имеет свои особенности, на сегодняшний день уже существует ряд исследований касающихся различных видов интернет-зависимости.

Условно большинство этих исследований можно распределить по нескольким основным направлениям:

- (1) Психологические аспекты коммуникативных процессов в сети (А.Е.Войскунский, А.Жичкина, 1999; И.Шевченко, 1999; Reid, 1994);
- (2) Исследование идентичности у пользователей компьютерных сетей и процессов самопрезентации в сети (Е.П. Белинская 1999; Becker, 1997; Donah 1997; Kelly, 1997);
- (3) Влияние виртуального взаимодействия на личность (Suler, 1996; Turkle, 1997);
- (4) Проблема интернет-зависимости [6] (Young, 1998; Griffiths, 1995).

Кроме того, много внимания уделяется исследованию особенностей, объединяющих эти виды зависимости. Здесь можно выделить два направления:

- (1) Психические особенности пользователей, которые могут способствовать формированию интернет-аддикции.
- (2) Особенности (феномены) виртуальной реальности, лежащие в основе механизма формирования зависимости.

3. Формирование интернет-аддикции

В чем причина формирования интернет-аддикции? Каков механизм ее формирования? О некоторых психических особенностях интернет-зависимых людей можно судить по следующим данным. В рамках исследования «образа Я» жителей российского Интернета Чудовой Н.В. было отмечено: 20% пользователей обладают низкой самооценкой, 40% «нереалистическими и недифференцированными представлениями о себе и своем месте в жизни», 20% оценивают свою «независимость» как очень высокую, что свидетельствует о своеобразной обособленности человека от окружающих. [8]

То есть, коммуникация посредством Интернета (за исключением видеочатов) предоставляет собеседникам значительную анонимность, что обуславливает большую открытость и психологический комфорт в процессе общения, обмена мнениями. Это является важным фактором для людей, имеющих низкую самооценку. Таким людям действительно удобно общаться с другими опосредованно компьютером, что освобождает их от испытываемого психологического дискомфорта во время личного контакта.

Относительно того, какие особенности Интернета являются для пользователей наиболее привлекательным, 86% интернет-зависимых

назвали анонимность, 63% - доступность, 58% - безопасность и 37% - простоту использования. [8]

В рамках исследования идентичности у пользователей компьютерных сетей и процессов самопрезентации в сети, выявлены отличительные особенности "активных" и "неактивных" респондентов сети:

- в самоописаниях "неактивных" отмечается сильная идентификация с традиционными (семейными и половыми) ролями, что определяет неспособность активно действовать в тех ситуациях, в которых отсутствуют соответствующие этим ролям предписания. Поэтому, чем больше подросток идентифицируется с социальными ролями, в особенности - традиционными, тем менее вероятно проявление им активности в неопределенной среде (в Интернете);
- для аддиктов, и для неаддиктов характерна повышенная чувствительность к ограничениям. Однако аддикты стремятся избежать ограничений, избавиться от требований социального окружения. А неаддикты, напротив, предпочитают ситуации, в которых присутствует та или иная регламентация поведения;
- отмечена значительная потребность интернет-зависимых в эмоциональной поддержке и восприятие Интернета как такой среды, которая может предоставить эту поддержку, а реального общения - как среды, в которой такую поддержку получить менее вероятно. [4]

Преобразованию деятельности под влиянием процессов компьютеризации посвящена недавно опубликованная работа А.Е.Войскунского и Ю.Д.Бабаевой «Психологические последствия информатизации». Авторы отмечают, что такие виды увлечений, как компьютерные игры, Интернет, программирование и информационные технологии в целом (т.н. хакерство), при разной феноменологии имеют близкие психологические механизмы и особенности. Во-первых, во всех этих видах деятельности может наблюдаться один и тот же феномен: особое состояние поглощенности деятельностью, названное «опытом потока». Этот особый вид субъективного опыта был описан и продолжает изучаться группой американских психологов, возглавляемой М. Чикзентмихейли. В отечественной психологии в рамках этого направления было проведено психологическое исследование компьютерных игр. В центре внимания работы А.Г. Макалатии находятся особые состояния поглощенности деятельностью, при котором ожидаемый

результат этой деятельности «отходит в сознании человека на задний план и само легко и точно протекающее действие полностью занимает внимание» [7].

Опыт потока обладает следующими характеристиками:

- (1) Требования задачи воспринимаются как соответствующие умениям;
- (2) Субъект испытывает чувство контроля своих действий и окружения;
- (3) Требования к действиям ясны; существует быстрая обратная связь;
- (4) Концентрация внимания достигается без субъективных усилий;
- (5) У субъекта присутствует ощущение слияния действий и их осознания;
- (6) Самозабвение.

Опыт потока включает интенсивные положительные эмоции и представляет ценность для переживающего его субъекта. Благодаря этому деятельность, в которой присутствует опыт потока, становится внутренне мотивированной. В работе А.Г. Макалатии было показано, что переживания, получаемые от компьютерных игр, по всем характеристикам соответствуют «опыту потока». Были выявлены дополнительные механизмы, обеспечивающие залипание на процессе игры. Это:

- (1) своеобразный феномен «незаконченного действия», не позволяющий игроку забыть о недоигранной игре;
- (2) механизм, сильно напоминающий невротический механизм «бегства», желание игрока забыть на время о неприятной реальности.

В случае такого «бегства» интенсивность непосредственного удовольствия от игры снижается, а по ее окончании наблюдается усталость, чувство опустошения, раздражение. [7] Описания такого рода вовлеченности в деятельность можно встретить и применительно к другим видам увлечения информационными технологиями. Так, можно встретить указание на то, что подобное состояние испытывают те, кто увлекается пребыванием в сети Интернет. Описания деятельности программистов, например, следующие: «есть что-то опьяняющее в том, что целая система может быть пущена благодаря отданному мной приказу»; сходны с «чувством власти и компетентности», которое ощущается субъектом во время переживания потока [7].

Автор работы о психологических свойствах и особенностях Интернет А. В. Минаков, так же выделяет несколько феноменов, обуславливающих высокую привлекательность Интернет-среды для пользователя. Одним из основных ее свойств является то, что данная среда, в отличие от физической, в которой мы все живем, характеризуется гораздо меньшей жесткостью барьеров (в терминологии Курта Левина [Levin, 1935]) и ограничений и допускает гораздо большую степень свободы для своих «обитателей». [6]

Как раз легкой проницаемостью барьеров, по мнению автора, можно объяснить существование феномена «эффект дрейфа целей», состоящего в том, что в процессе поиска информации, первоначальная цель поиска заменяется другими целями, более или менее тесно связанными с первоначальной. При этом важно отметить, что этот процесс начинается до того, как первоначальная цель была достигнута. Таким образом, возникает впечатление, что в процессе поиска психологическая направленность и интерес как бы дрейфуют от одной цели к другой. Вероятно данный эффект способствует формированию зависимости, связанной с навязчивым веб-серфингом (поиском информации). Второй удивительной особенностью данной среды автор отмечает ее мифологичность. Здесь можно мгновенно перенестись из одной точки земного шара в другую, или присутствовать в нескольких местах одновременно, одним нажатием кнопки приводить в движение машины, расположенные на другом конце Света и т.д., что в большей степени напоминает волшебную сказку, в которой «герой-пользователь» обладает сверхъестественными возможностями, нежели реальную жизнь.

Поскольку мифологическое мышление никогда не исчезает полностью, а только вытесняется из сознания по мере взросления, оно продолжает жить в бессознательном взрослого человека, порождая суеверия, веру в приметы и магические ритуалы. Таким образом, можно сделать вывод, что Интернет является как нельзя более подходящей средой для актуализации многих психических процессов бессознательного, можно даже сказать, архетипического характера. Интернет становится своего рода дверью в тот волшебный сказочный мир, который человек вынужден был покинуть по мере взросления, под давлением объективных условий реального мира. В этом, по мнению автора, кроется еще один секрет столь сильного воздействия этой среды на достаточно большое число пользователей.

«Эффект азарта» — одна из особенностей, сопровождающих навязчивый веб-серфинг и связана она с возникновением вовлеченности в сам процесс поиска информации, в ущерб ее изучению, анализу и переработке. Иными словами, происходит смещение акцента с аналитической деятельности на поисковую активность. Минаков предполагает, что здесь играют роль факторы своеобразного регресса психической деятельности, поскольку поисковая активность является генетически более древней и менее энергозатратной деятельностью по сравнению с аналитической.[6]

Таким образом, можно констатировать, может быть еще и осторожно, пока это явление изучено в недостаточной степени, что проблема зависимости от информационного виртуального пространства Интернет все-таки существует. По сравнению с зависимостями от алкоголя и наркотиков, интернет-зависимость в меньшей степени вредит здоровью человека, не разрушает его мозг, и казалась бы достаточно безопасной, если бы не явное снижение трудоспособности и эффективности функционирования в реальном социуме. Когда такой досуг начинает занимать центральное место в жизни и человек уже не задумывается о своих социально-бытовых проблемах, не интересуется будущим, не строит никаких планов, а вся его жизнь отдана данной, конкретной аддиктивной реализации, есть о чем задуматься.

В связи с выше сказанным дисциплины, изучающие аспекты взаимодействия человека с искусственными средами, должны уделять внимание изучению влияния интернет-активности на личность человека наравне с другими проблемами. И главной причиной для этого является тот факт, что значительную часть пользователей сети и компьютерных технологий составляют подростки, т.е. еще несформировавшиеся личности, поэтому влияние Интернета для них является наиболее опасным.

Интересными и немаловажными представляются вопросы, связанные с преодолением интернет-зависимости, а так же - с необходимостью формирования культуры здорового взаимоотношения пользователя с Интернет-пространством.

Список литературы

- [1] Менделевич В. Д. Психология зависимой личности. Казань, 2004. — 240 с.
↑1

- [2] Ализар А. Финских интернетчиков выгоняют из военкоматов // Вебпланета Журнал для подключенных., <http://www.webplanet.ru/news/internet/2004/8/4/finnnn.html>. ↑2
- [3] Голованевская В. Особенности Я-концепции как фактор формирования аддиктивного поведения // Психология и интернет, Июнь 6, 2002, Эл. ресурс: http://flogiston.ru/articles/netpsy/int_addiction (дата обращения 02.09.2011) ↑1
- [4] Жичкина А. Взаимосвязь идентичности и поведения в Интернете пользователей юношеского возраста // Психология и интернет, Эл. ресурс: http://flogiston.ru/articles/netpsy/avtoeref_zhichkina ↑3
- [5] Жичкина А. Социально-психологические аспекты общения в Интернете // Психология и интернет, Эл. ресурс: <http://flogiston.ru/articles/netpsy/refinf/com/1> (дата обращения 02.09.2011) ↑2, 7
- [6] Минаков А. В. Некоторые психологические свойства и особенности Интернет как нового слоя реальности // Психология и интернет, Ноябрь 22, 1999, Эл. ресурс: <http://flogiston.ru/articles/netpsy/minakov> (дата обращения 02.09.2011) ↑4, 3
- [7] Смыслова О. Психологические последствия применения информационных технологий // Психология и интернет, Июль 18, 2000, Эл. ресурс: <http://flogiston.ru/articles/netpsy/hackers> (дата обращения 02.09.2011) ↑3, 3
- [8] Харитонов А. Основные направления изменения личности современного человека в условиях информационного общества // Психология и интернет, Сентябрь 19, 2008, Эл. ресурс: http://flogiston.ru/articles/netpsy/personaliti_changing (дата обращения 02.09.2011) ↑2, 3

О. А. Zuyenko. *Specifics of internet addiction and causes of its developmen.*

ABSTRACT. The paper is dedicated to the study of internet addiction that some of internet users suffer from. It has been divided into main subtypes. Certain approaches to prevention and correction of the problem have been suggested.

Key Words and Phrases: internet addiction, internet addiction symptoms, causes of internet addiction development, compulsory web surfing, internet addict, compulsory behavior.

Образец ссылки на статью:

О. А. Зуенко. Особенности интернет-аддикции и причины ее формирования // Научно-практические информационные технологии : Труды XVI Молодежной научно-практической конференции SIT-2012 / УГП имени А. К. Айламазяна. — Переславль-Залесский : Изд-во «Университет города Переславля», 2010. с. 219–228. URL: <https://edu.botik.ru/proceedings/sit2012.pdf>

М. А. Баженов

Описание модуля автоматизации планирования музейных мероприятий

Научный руководитель: М. А. Баженов

Аннотация. Краткий обзор состояния информационных технологий в Переславском музее-заповеднике, достижения и недостатки. Ближайшие планы на внедрение билетной системы. Описание заказного модуля для автоматизированного планирования.

Ключевые слова и фразы: музей, планирование, ИнфоТех, Базы данных.

Содержание доклада

- (1) Состав музея, его филиалы. Количество вычислительной техники, используемое прикладное программное обеспечение, сеть музея.
- (2) Недостаточность использования возможностей компьютера в музейном туризме, необходимость перестройки музейного сайта.
- (3) Недостаточное использование мультимедиа технологий в музее.
- (4) Приобретение билетной системы. Задачи решаемые системой.
- (5) Грамотное планирование работы музея – залог успешной работы.
- (6) Задачи, необходимые для автоматизации планирования музейной деятельности, в комплексе с билетной системой.
- (7) О заказе дополнительного модуля к билетной системе.

1. Информационные технологии в деятельности музея-заповедника

В настоящее время Переславский музей-заповедник, который считается одним из крупнейших провинциальных музеев России, имеет два филиала: Ботик и Горки (усадьба Ганшиных), есть КВЦ на Ростовской и летом работает музей в Спасо-Преображенском соборе. В Горицком монастыре, который является центральным комплексом

музея-заповедника достаточно крупный компьютерный парк: в эксплуатации более 50 компьютеров из которых, на сегодняшний день 40 объединены в ЛВС и имеют доступ к интернет. Активно используется корпоративная электронная почта. Сайт у музея функционирует с 2002 года, и на специализированных музейных конференциях его неоднократно приводили в пример за четкую организацию и логику. В работе сотрудников отдела хранения и учета используется система КАМИС 2000, база данных работающая под управлением ORACLE 11.0 и позволяющая надежно хранить текстовые данные и изображения предметов хранящихся в музее. После оцифровки предметов из каких либо коллекций система позволяет создавать виртуальные выставки и управлять наполнением информационных киосков. В музее, со дня его создания работает научная библиотека. Сейчас, уже в течении пяти лет ведется работа по заведению электронной картотеки книг в библиотечную систему ИРБИС 64.

Вместе с этим основные задачи администрации музея, отдела туризма, экскурсионного отдела, билетной кассы решаются с помощью текстового редактора и принтера. Автоматизация работы отдела музейного туризма - дело ближайшего будущего, весной этого года запланировано приобретение билетной системы TicketNet от компании ИнфоТех. Также сайт музея давно нуждается в модернизации, прикрученные программные модули на php, конечно, лучше чем ничего, однако статическая основа сайта не дает возможности развиваться: при серьезной загрузке сотрудников НИО работа над содержанием сайта должна быть возложена непосредственно на тех людей которые заняты размещением выставок, построением и реконструкцией экспозиций, идеи виртуальных выставок остаются нереализованными из-за банальных технических проблем, новые музейные программы, нуждающиеся в рекламе, остаются неизвестными нашим партнерам так как постоянно возникают сложности с изменением прайс листа, сложностями с размещением изображений и видео материалов на сайте.

Отдельно надо сказать о судьбе мультимедиа в музее: Сотрудники нашего музея часто посещают конференции, семинары, разнообразные учебы. Коллеги из Кремля, Третьяковки, Русского музея и Эрмитажа хвастаются разнообразными мультимедийными проектами и достижениями связанными с инновационными компьютерными

технологиями. Считается модным внедрять проекционные технологии, аудио и световые эффекты должны помочь окунуться в представляемую эпоху или еще что... Например в Президентской библиотеке им.Ельцина в Санкт-Петербурге оцифрованные древние издания проецируются на экранах индивидуальных для каждого издания, при этом зал около 100 кв.м вместил около десятка книг, но главным, на мой взгляд, является интерфейс превративший скучное листание страниц книги в увлекательное занятие «а ну ка, попробуй перелистни!..» Как бы то ни было, мультимедиа, в нашем музее, внедрено слабо и здесь до сих пор большой простор для творческих людей, специалистов ИТ.

2. Автоматизированная билетная система

Приобретаемая автоматизированная билетная система [1] имеет большую историю внедрений и охватывает широкий спектр задач стоящих перед музейной информационной системой: автоматизация деятельности музея, связанная с обслуживанием посетителей, контролем прохода по билетам, абонеентам и карточкам, управлению потоком посетителей [2], включающая:

- оснащение соответствующих служб современными автоматизированными средствами для оперативного учета заказов и продажи билетов с регистраций всех операций в системе;
- увеличение числа клиентов за счет обеспечения возможности использования Интернета для приема заявок на различные мероприятия, проводимые в МУЗЕЕ;
- предоставление административному персоналу музея эффективных средств учета реализации билетов и получение оперативной информации о текущем состоянии реализации билетов с разбивкой по категориям посетителей, виду используемых средств и т.д.;
- автоматизация финансового учета в соответствии с существующими стандартами и нормами;
- автоматизированное получение статистических данных, которые позволят осуществлять высокоэффективное планирование всех видов работ по организации и проведению различных мероприятий в МУЗЕЕ;
- повышение экономической и технологической безопасности музея;

3. Задачи реализации

Однако, необходимо отметить, что нельзя оставлять без внимания тот момент, что эффективная продажа билетов сама по себе не появится. Фирмы, взявшиеся автоматизировать этот процесс, начали внедрять свои системы именно там, где уже есть сам факт массовой реализации билетов: на стадионах, в аэропортах, больших столичных музеях. Было бы неплохо не только вести учет билетов, но наладить работу по планированию эффективной работы музея. Необходимо решить еще ряд задач:

- подробный план работ проводимых музеем на год и более общий перспективный план на три года. Работы этого года должны быть разбиты по фазам готовности с возможностью изучения ответственных за это мероприятие и, желательно, функцией напоминания с использованием e-mail сообщения ответственным;
- индивидуальный план работ для каждого сотрудника, с возможностью ввода данных для генерации отчета о проделанной работе за отчетный период текущего года;
- распределение использования экспозиционных площадей музея под выставки и мероприятия, с указанием фаз происходящих событий;
- табель рабочего времени сотрудников.

Необходимый функционал можно реализовать если заказать дополнительный модуль к билетной системе. Возможный вариант графического представления некоторых задач заказываемого модуля можно видеть в приложении.

Список литературы

- [1] Билетные системы TicketNet, <http://www.infotec.ru/ticketnet>. ↑²
- [2] Матвеева Алиса Корпоративные информационные системы, 2008, <http://www.bestreferat.ru/referat-218289.html>. ↑²

M. A. Bazhenov. *Development of the module of automation of planning of museum events.*

ABSTRACT. The short review of a condition of information technology in Pereslavl museum, achievements and lacks. The nearest plans for introduction of booking system. The description of the custom-made module for the automated planning.

Key Words and Phrases: museum, planing, TicketNet, Oracle, Databases.

Образец ссылки на статью:

М. А. Баженов. *Описание модуля автоматизации планирования музейных мероприятий* // Научноёмкие информационные технологии : Труды XVI Молодежной научно-практической конференции SIT-2012 / УГП имени А. К. Айламазяна. — Переславль-Залесский : Изд-во «Университет города Переславля», 2010. с.229–233. URL: <https://edu.botik.ru/proceedings/sit2012.pdf>

А. В. Мусаханов

«Доктор Хаус»: разработка сайта, посвященного знаменитому сериалу

Научный руководитель: учитель В. В. Тарасова

Аннотация. «Доктор Хаус» – знаменитый сериал. Замечательные актеры, занимательный сюжет приковывают внимание к сериалу неустоимого множества поклонников. Этот сериал несомненно заслуживает создания специального фэн-сайта.

Ключевые слова и фразы: веб-сайт, сериалы, фэн-сайт.

Введение

Уже несколько лет я увлекаюсь просмотром американского телесериала «Доктор Хаус» (<http://ru.wikipedia.org/wiki/Доктор-Хаус>). Но я не знал, как лучше поделиться своими впечатлениями с друзьями, чтобы и они смогли ощутить гениальность не только самого сериала, но и его главного героя — доктора Грегори Хауса, который является заведующим достаточно редкого отделения диагностики в больнице Принстон-Плейнсборо, Принстон, Нью-Джерси, США. Доктор Хаус отличается не только своей гениальностью во врачебной практике, но и умением нестандартно мыслить, что и помогает ему диагностировать даже самые сложные и запутанные случаи. Раскрыть всё это в творческой форме мне показалось наиболее близким в форме веб-сайта.

История создания

Перед тем, как я расскажу об истории создания своего сайта, мне хотелось бы упомянуть о том, что я не использовал программ конструкторов сайтов и считаю использование их неправильным. Потому что усовершенствовать свой сайт может только тот, кто сам его

сделал. Свою работу я начал с небольших записей ключевых моментов содержания сайта, с набросков его дизайна и структуры. Мой черновой вариант сайта выглядел совсем просто: использовался классический язык HTML (<http://ru.wikipedia.org/wiki/HTML>), стандартный дизайн, табличная вёрстка, но в то же время, именно этот черновой вариант сайта наиболее правильно отображался в большинстве браузеров, в том числе и в Internet Explorer (<http://windows.microsoft.com/ru-RU/internet-explorer/products/ie/home>). Но классических средств HTML для создания более функционального сайта для меня оказалось недостаточно. И я активно стал использовать средства CSS ([http://ru.wikipedia.org/wiki/Каскадные таблицы стилей](http://ru.wikipedia.org/wiki/Каскадные_таблицы_стилей)). Благодаря этому я расширил свои возможности в вёрстке сайта, в частности, для позиционирования его элементов, более удобного размещения контента. Сначала я даже включил использование языка программирования JavaScript (<http://ru.wikipedia.org/wiki/JavaScript>) для организации фреймовой структуры сайта, так как классическая фреймовая система ([http://ru.wikipedia.org/wiki/Фрейм \(HTML\)](http://ru.wikipedia.org/wiki/Фрейм_(HTML))) обладает рядом недостатков. Но и это не оказалось полноценным решением проблемы: у многих пользователей сети Интернет часто оказывается выключенным Java-script. Поэтому пришлось искать альтернативу фреймам, так как отказаться от них полностью не представлялось возможным ввиду того, что меню сайта было общим для всех страничек. И решение нашлось — технология «iFrame». (<http://htmlbook.ru/html/iframe>). Это, наконец, помогло решить проблему различного отображения сайта в разных браузерах (даже в старых версиях) без использования Java-script. Создавая сайт, я поставил перед собой задачу: сделать свой красивый дизайн, который будет приятен пользователем, а значит информация, размещенная на моем сайте, будет намного приятней для восприятия. Поэтому я постоянно работаю над совершенствованием оформления сайта и пополнением его содержания интересной и актуальной информацией, включая всё новые и новые идеи.

Что запланировано

Как говорится: «Нет предела совершенству». И я стараюсь придерживаться этого высказывания, ежедневно редактируя и совершенствуя свой сайт. В будущем я планирую очень многое добавить и отредактировать на своем сайте, изучая всё новые и новые технологии CSS и методы их применения. В частности, в ближайший месяц

я планирую работать именно над оформлением сайта, а в остальное время — над обновлением его содержания.

Musakhanov Aleksey Valer'evich. *"House MD, medicine": web site design.*

ABSTRACT. HOUSE, an innovative take on the medical drama, is a series in which the villain is a medical malady and the hero is an irreverent, controversial doctor who trusts no one, least of all his patients.

Key Words and Phrases: House MD, web site, design.

Образец ссылки на статью:

А. В. Мусаханов. «Доктор Хаус»: разработка сайта, посвященного знаменитому сериалу // Научоёмкие информационные технологии : Труды XVI Молодежной научно-практической конференции SIT-2012 / УГП имени А. К. Айламазяна. — Переславль-Залесский : Изд-во «Университет города Переславля», 2010. с. 235–237. URL: <https://edu.botik.ru/proceedings/sit2012.pdf>

Н. В. Щеников

«История развития рок-музыки»: разработка сайта

Научный руководитель: учитель В. В. Тарасова

Аннотация. Разработанный сайт дает возможность получить всем интересующимся информацию о рок-музыке: как влияли на развитие музыки отдельные ансамбли. Рок – особенная часть культуры, прежде всего молодых максималистов.

Ключевые слова и фразы: разработка сайта, музыкальная культура, рок.

1. Цель

Проследить развитие музыки начиная примерно с 50-х годов и заканчивая началом XX века, а именно рок-музыки. Рок берет свое начало с 50-х годов XX века. В то время Наблюдалось развитие рокабилли, как одной из самых первых стадий развития. Рокабилли (англ. rockabilly) – музыкальный жанр, разновидность рок-н-ролла, испытавшая сильное влияние кантри и блюза и ориентированная на белую публику, имеющая особый экспрессивный акцент.

2. Задачи

- Рассмотреть историю возникновения и влияние различных групп на развитие музыки;
- Выявить причины и предпосылки возникновения рок'н'ролла.
- Рассмотреть особенности различных музыкальных коллективов.

3. Что я сделал

Я создал сайт, в котором рассмотрел стадии развития рок-музыки. Подробно описать влияние всех музыкальных групп невозможно в столь ограниченном объеме, поэтому, пришлось выделить только самых выдающихся музыкантов.

Здесь представлены самые влиятельные музыкальные коллективы, которые больше всего выделяются в своем энтузиазме и мастерстве. Если говорить о моем мнении насчет всех рассмотренных групп, то мне больше всех нравятся более ранние коллективы, такие как Rolling Stones, Beatles, Deep Purple, Led Zeppelin, Black Sabbath, быть может, потому что их музыка более проста для понимания. Во времена их активности оборудование было устроено намного проще, чем оно есть сейчас, поэтому и звучание было более «примитивным». К примеру, накладывание огромного количества вроде бы бессмысленных звуковых дорожек друг на друга было не таким простым делом, да и к тому же не так приветствовалось среди слушателей. Поэтому, по мере усовершенствования техники музыка становилась «сложнее».

Работал над сайтом, в основном с помощью программы Notepad++, создал дизайн сайта, сделал гиперссылки в меню справа, разделив реферат по пунктам, подобрал изображения к каждому отдельному заголовку. Справка: Рок-н-ролл (англ. rock & roll или rock 'n' roll от Rock and roll – рус. качайся и катись) – жанр популярной музыки, родившийся в 1950-х годах в США и явившийся ранней стадией развития рок-музыки. В англоязычных странах термин «рок-н-ролл» нередко применяют при общем обозначении рок-музыки. Рок-музыка (англ. Rock music) – обобщающее название ряда направлений популярной музыки.

4. Чем моя работа отличается от других

Во-первых, моя работа выполнена в гипертекстовой структуре, в ней присутствует информация, которая была откорректирована, потому что некоторые моменты реферата, взятого за основу, я не посчитал нужным использовать. К примеру, фамилии некоторых знаменитых личностей были написаны некорректно, поэтому, пришлось проверить их правильность и изменить. В реферате было некоторое количество подробностей, которые, на мой взгляд, были бы лишними. Это можно считать одним из основных отличий от других похожих работ.

Во-вторых, сайт имеет дизайн, отличающийся от других (другой цвет фона, меню и т.д.), имеет значительно большее число красочных изображений, которые помогают читателю представлять облик, внешний вид музыкантов, о которых идет речь в отдельных заголовках сайта.

5. Ссылки

5.1. материалы

<http://ru.wikipedia.org/wiki/Рок-н-ролл>
<http://www.refrats.ru/music-rok-hard.php>
<http://ru.wikipedia.org/wiki/Рок-музыка>
<http://ru.wikipedia.org/wiki/Покабилил>

5.2. ссылки на похожие работы

<http://www.scorps.ru/rockm/rockm-rock-history-referat.htm>
<http://woeblo.chat.ru/rokreferat.htm>
<http://blacktroll.narod.ru/lib/rok-1.html>

5.3. изображения

<http://www.sparkrobot.com/photos/>
<http://musicword.ru/istoriya-sintezatorov/>
<http://djay.ru/archives/419>
<http://www.3dnews.ru/tags/beatles>
<http://www.mylespaul.com/forums/fender/>
<http://retrorebirth.blogspot.com/2011/02/>
<http://www.woodytone.com/2010/11/23/>

5.4. официальные сайты

<http://fanbeatles.net/>
<http://www.black-sabbath.com/>
<http://www.ledzeppelin.com/>
<http://www.deep-purple.com/>
<http://www.van-halen.ru/links/>
<http://www.acdc.com/ru/home>
<http://www.jimihendrix.com/us/home>

Schenikov Nikita Valer'evich. *"History of rock music": web site design.*

ABSTRACT. The site provides information about the history of rock music and the influence of individual bands on development of it. Rock is a controversial area of culture. This culture is mostly the youth, and dates back to the 50th years of the twentieth century.

Key Words and Phrases: Rock, music, band.

Образец ссылки на статью:

Н. В. Щеников. «История развития рок-музыки»: разработка сайта // Научоёмкие информационные технологии : Труды XVI Молодежной научно-практической конференции SIT-2012 / УГП имени А. К. Айламазяна. — Переславль-Залесский : Изд-во «Университет города Переславля», 2010. с. 239–242. URL: <https://edu.botik.ru/proceedings/sit2012.pdf>

Д. Э. Фазилов

Двигатели внутреннего сгорания

Научный руководитель: В. В. Тарасова

Аннотация. Много ли вы знаете о двигателях внутреннего сгорания? Я думаю что немного, но я могу рассказать вам о них. На этом сайте вы можете найти подробную информация о них, их классификацию, историю и многое другое. Наслаждайтесь!

Ключевые слова и фразы: двигатели, сгорание, технологии.

Цель

Я с детства увлекаюсь автомобилями, а особенно двигателями. Так тема для работы сама пришла ко мне в голову: сделать сайт о двигателях. Почему именно о двигателях? Дело в том, что я сначала хотел сделать работу, полностью посвященную автомобилям и всему, что с ними связано, но я посчитал, что тема слишком большая, и я банально не смогу охватить все, что было задумано. Поэтому я решил остановиться конкретно на чем-нибудь одном, на том, что сразу ассоциируется с автомобилями. Я долго не мог выбрать, чему посвятить проект. В итоге, я остановился на двигателях внутреннего сгорания, решив, что данная тема полностью отразит все мои задумки. Моей основной целью стало рассказать о принципе работы двигателей.

1. Задачи

Возникли некоторые задачи, которые не просто было осуществить. Во-первых, нужно было разобраться в том, какую именно информацию разместить на сайте. В итоге, я выбрал несколько основных мыслей, которые и были отражены в моей работе. Моей основной задачей было доступно объяснить принцип работы двигателей и их классификацию. Также немало важно было сделать его достойным на программном уровне. И я очень хотел сделать достойный дизайн

сайта. Проблема была в том, что я никак не мог подобрать цветовую палитру для оформления сайта. Так же моей задачей было сделать его стильным и наиболее приятным для восприятия.

2. Что я сделал

На самом деле, работа была проделана довольно объемная. Сначала я тщательно отбирал информацию, чтобы оставить у себя на сайте все самое важное. После проект сайта был сделан в Notepad+, где я определялся с расположением ссылок, скриптов и т.п. Далее, когда примерный макет сайта был готов, я открыл его в программе Web-builder для создания непосредственно самого сайта. Я сделал свой шаблон на основе имеющегося в программе шаблона и начал оформлять сайт. Я сразу решил добавить некоторые полезные функции типа маленького календарика и часов. В процессе создания работы возникло огромное количество проблем, которые оказались довольно тяжелыми. Я не стану полностью описывать процесс создания сайта, т.к. это займет немало времени.

3. Чем моя работа отличается от других

Я не брал за основу или пример конкретные сайты — все идеи оформления и создания были сделаны непосредственно мною. Единственное, что я взял за основу — текст и готовый шаблон программы. Моя работа является полностью индивидуальной и неповторимой.

4. Что я хочу еще сделать

У меня в планах создание еще нескольких страниц на сайте и доработка оформления.

Fazilov David Elgarovich. *Internal combustion engine.*

ABSTRACT. How much do you know about internal combustion engines? I think a little bit, but i can tell you about them. On this website I want to tell you about it. On this website you will find detailed information about them, their classification, history of internal combustion engine and much more. Enjoy!

Key Words and Phrases: engines, combustion, software.

Образец ссылки на статью:

Д. Э. Фазилов. *Двигатели внутреннего сгорания* // Научоёмкие информационные технологии : Труды XVI Молодежной научно-практической конференции SIT-2012 / УГП имени А. К. Айламазяна. — Переславль-Залесский : Изд-во «Университет города Переславля», 2010. с. 243–245. URL: <https://edu.botik.ru/proceedings/sit2012.pdf>

Содержание

Прикладная информатика в экономике

М. В. Егорова

*Эко-эффективность и определение ее частного индикатора для
российских регионов..... 5–15*

Прикладная математика и информационные комплексы

А. В. Котомин

*Распознавание речевых команд с использованием сверточных
нейронных сетей..... 17–28*

И. А. Сукин

*Равномерное кусочное приближение с изменяемыми границами
интервалов..... 29–44*

Д. Н. Степанов

*Определение положения и ориентации беспилотного летатель-
ного аппарата на основе системы технического зрения..... 45–55*

А. А. Кондратьев

*Параллельная обработка и кластеризация изображений на
основе самоорганизующихся карт Козонена с использованием
кластерных и графических вычислителей..... 57–70*

О. Ю. Тимошенко, С. В. Трифанов, М. И. Хаткевич

*Информатизация сети лечебно-профилактических подразделений
Банка России на основе типовой АС Амбулатория. Опыт
эксплуатации и сопровождения..... 71–84*

Прикладная информатика в экономике

Н. Ю. Яковлева

Должностная структура российских работников..... 85–96

Прикладная математика и информационные комплексы

Г. С. Петросян

*Система прав для языка программирования общего назначе-
ния 97–108*

О. С. Иванова

*Математическая модель передачи информации в автоматизиро-
ванных обучающих системах.....109–117*

Прикладная информатика в экономике

Э. А. Сафарова

Модели управления качеством услуг символического обмена ... 119–125

М. Ю. Хренова

*Проблемы начисления земельного налога и налога на недвижи-
мость 127–140*

Прикладная математика и информационные комплексы

М. В. Вахромеева

*Соотношение минимального размера оплаты труда с прожи-
точным минимумом 141–151*

А. Е. Кирюшина

*Распознавание символов на основе метода базовых локальных
признаков 153–158*

Прикладная информатика в экономике

М. В. Каморная

*Разработка информационной базы о трудоустройстве выпускни-
ков УГП имени А.К.Айламазяна 159–164*

Е. О. Конышева

*Малое предпринимательство в малых городах Ярославской
области 165–178*

Д. В. Семенова

Платное образование в системе высшего образования России .. 179–186

Прикладная математика и информационные комплексы

М. О. Сергеев

*Разработка информационного портала УГП имени А.К.
Айламазяна 187–192*

Прикладная информатика в экономике

М. С. Надольская

Маркетинговое исследование предприятия розничной торговли 193–200

Прикладная математика и информационные комплексы

С. А. Лебедев

*Внедрение ЛИС «УниверЛаб» в Химико–токсикологической
лаборатории 201–208*

Прикладная информатика в экономике

О. С. Сергеева*Анализ инвестиционной привлекательности Переславского района.....* 209–217**О. А. Зуенко***Особенности интернет-аддикции и причины ее формирования* 219–228**М. А. Баженов***Описание модуля автоматизации планирования музейных мероприятий.....* 229–233**А. В. Мусаханов***«Доктор Хаус»: разработка сайта, посвященного знаменитому сериалу.....* 235–237**Н. В. Щеников***«История развития рок-музыки»: разработка сайта.....* 239–242**Д. Э. Фазилов***Двигатели внутреннего сгорания.....* 243–245