

Учреждение образования
«Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина»

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ, МОДЕЛИ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Сборник материалов
Международной научно-практической конференции

Брест, 19 октября 2018 года

Под общей редакцией доцента А.А. Козинского

Брест
БрГУ имени А.С. Пушкина
2018

Рекомендовано редакционно-издательским советом Учреждения образования
«Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина»

Рецензенты:

заведующий кафедрой интеллектуальных информационных технологий
УО «Брестский государственный технический университет»,
доктор технических наук, профессор **В.А. Головкин**

профессор кафедры теоретической и общей физики
УО «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина»,
доктор физико-математических наук, профессор **В.А. Плетюхов**

Издаётся при поддержке ООО «Эполь Софт»

Вычислительные методы, модели и образовательные технологии : сб. материалов V Междунар. науч.-практ. конф., Брест, 19 окт. 2018 г. / Брест. гос. ун-т им. А.С. Пушкина ; под общ. ред. А.А. Козинского. – Брест : БрГУ, 2018. – 244 с.
ISBN 978-985-555-925-3.

В сборник включены материалы, посвященные актуальным проблемам применения современных информационных технологий для построения математических, экономических и образовательных моделей и вопросов их реализации. Издание адресовано научным работникам, преподавателям и студентам высших учебных заведений, специалистам системам образования.

УДК 004+53+330+371+372+373+378+512+513+515+517+519+535+621
ББК 22.2+22.3+74

В.А. Головкин, А.А. Кропченко
Беларусь, Брест. БрГУ

НЕЙРОСЕТЕВЫЕ МОДЕЛИ ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБЪЕКТОВ НА ИЗОБРАЖЕНИЯХ

Задача обнаружения объектов (детекция) на изображениях заключается в выделении отдельных частей изображения, принадлежащих некоторым заранее определенным классам. Модель, осуществляющая подобную операцию, принимает на вход изображение, а на выходе возвращает координаты и размеры прямоугольных областей, включающих искомые объекты, а также вероятность принадлежности заключенного в них объекта заданному классу.

Решение подобной задачи – актуальная тема области компьютерного зрения. Благодаря моделям-детекторам, можно осуществлять анализ фото- и видеозаписей в реальном времени, размещая метки на определенных объектах и осуществляя предопределенные операции обработки.

Задачу обнаружения объекта можно логически разделить на две подзадачи – локализация объекта и его классификация. Существующие в настоящее время подходы к обнаружению объектов на изображениях позволяют объединить эти два разрозненных этапа в одной нейронной сети, которая выполняет обе задачи одновременно и формирует итоговый результат на выходе (рисунок). Это ускоряет анализ и получение результатов, включающих все найденные объекты, без необходимости их последовательной обработки.

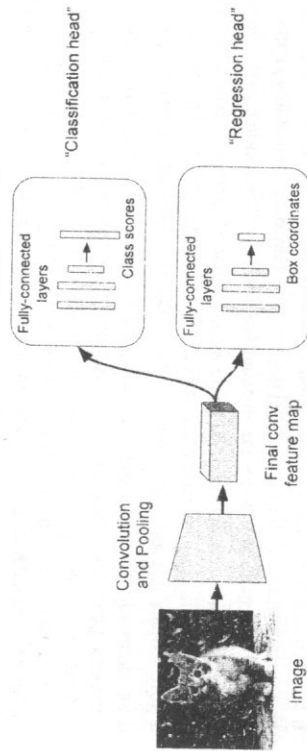


Рисунок – Общий вид нейросетевой модели, применяемой для решения задачи обнаружения объектов на изображениях [1]

Существует две категории методов, применяемых для решения задачи обнаружения объектов:

1. Методы с выделением кандидатов (R-CNN, Fast R-CNN, Faster R-CNN).
2. Однопроходные методы (one-look), к которым относятся SSD, YOLO, YOLO9000.

Сапкевич А.П. ИКТ на уроках математики и во внеклассной деятельности	201
Секеджицкий С. С. Использование возможностей интерактивных ресурсов при изложении курса «Избранные вопросы теории относительности»	201
Серый А.И. О различных способах измерения модуля упругости в лабораторных работах по механике	203
Серый А.И. О различных способах измерения плотности в лабораторных работах по механике	204
Серый А.И. Об измерении некоторых характеристик воздуха в лабораторных работах по молекулярной физике	205
Серый А.И., Серая З.Н., Силаев Н.В. О численных методах линейной алгебры	208
Хамена А.П. Игровое приложение «Brace Joutpu» для операционной системы Windows в среде Unity	210
Шевчук Д.П. Автоматизация деятельности кадровой службы ПАСО Гомельского областного управления МЧС	211

Секция 8. Развитие экономики и предпринимательства в приграничном регионе

Балабанович Е.Н., Силюк Т.С. Коммуникационная политика в маркетинговой деятельности предприятия	213
Варакулина М.В. Использование информационных технологий в оценке системы управления персоналом на предприятии	214
Дерево А.В., Силюк Т.С. Информационные технологии в ведении «электронного бизнеса»	215
Зеневич И. А. К вопросу динамики цен на пшеницу	217
Карасинский В.И., Силюк Т.С. Агротуризм в Республике Беларусь: состояние и перспективы развития	219
Коцюбок Т.Ю., Силюк Т.С. Информационные технологии в продвижении туристической дестинации	220
Кривошей А. А., Силюк Т.С. Агротуризм как перспективное направление бизнеса в Республике Беларусь	222
Раевская Д.В., Сухонос Н.И. Применение информационных технологий в учреждениях высшего образования	224
Сидорович А.А. Брестская область в территориальной структуре рождаемости населения Беларуси на рубеже XX-XXI вв.	225
Сидорович А.А. Геодемографический аспект динамики рождаемости населения Брестской области	227
Силюк Т.С. Экспертные оценки и ранжирование в определении направлений реформирования санаторно-курортных учреждений Республики Беларусь	228
Соболь А.А., Силюк Т.С. Информационные технологии в агротуризме	230
Хомич А.Ф., Силюк Т.С. Современные тенденции развития интернет-маркетинга в туризме	232
Чайка В.А., Мороз В.А., Заруцкий С.А. Современные направления использования информационных технологий в маркетинговой деятельности санатория «Солнечный Берег»	233
Шарковец О.Н., Сухонос Н.И. Проблемы и направления инновационного развития Республики Беларусь	235

Научное издание

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ, МОДЕЛИ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Сборник материалов конференции

Подписано в печать 21.11.2018. Формат 60×84¹/₁₆. Бумага офсетная.
Гарнитура Таймс. Ризография. Усл. печ. л. 14,30. Уч.-изд. л. 21,43.
Тираж 50 экз. Заказ № 449.

Издатель и полиграфическое исполнение:

Учреждение образования

«Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий
№ 1/55 от 14.10.2013.

Ул. Мицкевича, 28, 224016, Брест.

Д.В. Раевская, Н.И. Сухонос
Беларусь, Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УЧРЕЖДЕНИЯХ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Информационные технологии сегодня являются основой и одним из важнейших факторов, которые оказывают большое влияние на качество системы образования во всем мире. Проблеме информационных технологий в сфере образования уделено много внимания в работах известных ученых, таких как Ю.К. Бабанский, Ю.С. Брайновский, Я.Л. Ваграменко, А.Г. Гейн, А.П. Ершов и др. Применение новых информационных технологий в процессе обучения, по мнению многих ученых, является необходимым по своей оценке и нуждается в серьезном обосновании целесообразности, поскольку еще не изучены многие направления в такой работе. Перенесение традиционных приемов на компьютер не только не даст эффекта, но может навредить образованию.

В настоящее время повышаются требования к качеству подготовки выпускников вузов в связи с глобальной информатизацией, которая в современном образовании является новым элементом образовательного процесса. В учебном процессе, построенном на информационных ресурсах, повышается роль студента, т.к. он усваивает не готовые представления и понятия, а из множества фактов, сведений, мнений делает свои выводы, т.е. процесс систематизации и сопоставления информации возлагается на студента [1, с. 1].

Включение современных компьютерных и телекоммуникационных технологий в образовательный процесс, широкое использование мировых информационных ресурсов создают возможности повышения качества образования, но в то же время требуют изменения содержания и методов обучения [2, с. 5]. Именно эффективное использование новых информационных технологий, их грамотное влияние в педагогический процесс преподавания различных дисциплин, создание в вузе и в системе образования в целом единой информационной среды позволяют перейти к новой современной концепции образования.

Сегодня преподаватели на основе информационных технологий осваивают авторские методики подачи учебного материала, разрабатывают модели организации обучения, организуют процесс самостоятельной работы студентов, выполняют собственные проекты занятий с использованием известных ресурсов учебных программ. В этих случаях информационные технологии выступают как эффективное средство саморазвития, самосовершенствования и самообразования преподавателей и обучающихся. Преподаватель перестает быть основным источником информации, поскольку компьютер позволяет студенту значительно расширить возможности ее получения, и занимает позицию человека, организующего самостоятельную деятельность обучающихся и управляющего ею. Его основная роль состоит в постановке целей обучения и организации условий, которые необходимы для успешного решения образовательных задач [2, с. 2].

Применение информационных технологий в учебном процессе позволяет перестроить традиционную методическую систему обучения в инновационную. При этом медиаресурсы важны, поскольку помогают преподавателям выстраивать свою работу по новому. Информационные технологии позволяют включать в состав образовательного продукта любые мультимедийные объекты (графику, звук, анимацию, видео). Умение

работать с мультимедиадокументами, создавать компьютерные презентации, вести базы данных, создавать и поддерживать сайты становятся важными в информационном обществе. Внедрение в учебный процесс гипертекстовых технологий обеспечило студентам и преподавателям принципиально новые возможности обучения. Технологию мультимедиа превратили компьютер в полноценного собеседника, позволили обучающимся, не выходя из учебной аудитории, стать свидетелями исторических событий, посетить музеи и культурные центры мира, удаленные и интересные места Земли [2, с. 3].

Таким образом, актуальность использования информационных технологий в образовательном процессе вуза обусловлена социальными и практическими потребностями в повышении качества образования современных специалистов различных специальностей. Развитие информационных технологий стимулирует возникновение качественно новой образовательной системы, которая станет предоставлять людям образовательные услуги высокого качества при сокращении удельных затрат на образование. Исходя из этого, применение информационных технологий в образовании должно рассматриваться как стратегическое решение, ориентированное на формирование и развитие новой образовательной системы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мамедова, К. А. IT-технологии как необходимый компонент системы образования [Электронный ресурс] / К. А. Мамедова // Universum: Психология и образование : электрон. научн. журн. – 2016. – № 9 (27). – Режим доступа: <http://7universum.com/ru/psy/archive/item/3526>. – Дата доступа: 20.09.2018.
2. Парфенова, А.С. Информационные технологии в обучении студентов вуза [Электронный ресурс] / А.С. Парфенова // Научные исследования в образовании. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/informatsionnye-tehnologii-v-obuchanii-studentov-vuza>. – Дата доступа: 20.09.2018.

А.А. Сидорович

Беларусь, Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

БРЕСТСКАЯ ОБЛАСТЬ В ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ СТРУКТУРЕ РОЖДАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ БЕЛАРУСИ НА РУБЕЖЕ XX–XXI ВВ.

В настоящее время с точки зрения демографического развития Брестская область позитивно выделяется на фоне других регионов Беларуси менее выраженными демографическими процессами, в том числе и менее резким снижением уровня рождаемости.

На протяжении 1960–1980-х гг. по абсолютному числу деторождений Брестская область уступала Гомельской и Минской областям. Благодаря интенсивному миграционному приросту, значительно выросла численность населения фертильного возраста в г. Минске, и со второй половины 1970-х гг. по числу деторождений столица опередила Брестский регион. Однако более благоприятная демографическая ситуация в Брестской области, характеризующаяся большей долей сельского населения со свойственной ему консервативностью фертильного поведения, привела к тому, что уже в 1989 г. число деторождений превысило число таковых в Минской области, а в 1991 г. еще

и в Гомельской области (за исключением 1993 г., когда число рождений в Гомельском регионе составило 19 240 против 19 166 в Брестской области) и г. Минске (таблица). Продолжавшийся миграционный отток населения трудоспособного возраста в г. Минск, в том числе и из Брестского региона, привел к «вымыванию» демографического потенциала областных регионов. В результате этого в 2001 г. Брестская область уступила лидерство столице по числу рождений детей. Миграционный фактор способствовал улучшению демографической ситуации и в пристоличных районах Минской области [1]. Как итог, в 2013–2015 гг. по числу деторождений Минская область снова опережала Брестскую.

Таблица – Региональная динамика числа родившихся в Беларуси

Территория	Число родившихся по годам									
	1960	1970	1980	1990	2000	2010	2016			
Брестская	30 562	22 621	23 208	22 007	15 923	17 076	18 671			
Витебская	27 840	20 017	19 727	18 756	11 534	12 415	13 180			
Гомельская	35 951	25 267	26 809	22 299	14 748	16 693	18 386			
Гродненская	26 739	18 546	16 713	17 255	10 982	12 205	13 850			
г. Минск	14 482	16 774	24 942	23 508	15 358	21 154	22 341			
Минская	36 691	24 923	23 347	21 345	13 844	16 667	18 541			
Могилевская	27 953	18 528	19 686	16 997	11 302	11 840	12 810			
Беларусь	200 218	146 676	154 432	142 167	93 691	108 050	117 779			

Во второй половине 2000-х – первой половине 2010-х гг. ежегодно уровень рождаемости в области увеличивался на 0,3 %. Число рождений за этот период выросло на 25 % с 14 882 в 2005 г. до 18 671 в 2016 г. Главенствующую роль в этом сыграли меры государственной поддержки молодых и многодетных семей в рамках программ демографической безопасности Республики Беларусь на 2006–2010 гг. и 2011–2015 гг. Данные меры позволили в полной мере компенсировать неблагоприятные последствия демографической трансформации половозрастной структуры населения. К 2016 г. по сравнению с данными по результатам последней переписи населения 2009 г. произошло сокращение численности женского населения, относящегося к наиболее активным детородным возрастным группам 20–24 и 25–29 лет, почти на 20 тыс. человек, и составило около 80 % от уровня 2009 г. При этом число деторождений возросло на 1 505 человек, или на 9 %.

Таким образом, в целом демографическая ситуация в Брестской области характеризуется менее выраженными негативными процессами, в частности снижение рождаемости, увеличение доли лиц старших возрастных групп и естественной убыли происходят с меньшими темпами.

Исследование выполнено при финансовой поддержке БРФФИ (грант № Г18М-050).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сидорович, А. А. Региональный анализ трансформации трудоресурсного потенциала Беларуси в начале XXI в. / А. А. Сидорович // Региональные исследования. – 2014. – № 3. – С. 92–99.

А.А. Сидорович
Беларусь, Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

ГЕОДЕМОГРАФИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ДИНАМИКИ РОЖДАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ

В 2016 г. общий коэффициент рождаемости (далее – ОКР) в Брестской области составил 13,5 ‰, снизившись за 1960–2016 гг. в два раза. Однако в региональном разрезе динамика уровня рождаемости характеризуется значительной дифференциацией. Так, на уровне административно-территориальных районов более высокими показателями рождаемости выделяются пять южных районов области, примыкающих к государственной границе с Украиной. По уровню рождаемости к этой группе районов относятся также и г. Брест (14,2 ‰). В Малоритском, Ивановском и Столинском районах ОКР в 2016 г. превысил 15 ‰. Данные районы традиционно характеризуются более высокими показателями рождаемости благодаря менее деформированной половозрастной структуре – доля населения моложе трудоспособного возраста в них составляет не менее 20 %. В отношении Брестского района позитивную демографическую роль также играет близость областного центра за счет привлекательности пригородного индивидуального жилищного строительства (д. Черни, д. Тельмы-1, д. Ковердяки, д. Клейники, п. Мухавец и др.).

Низкие показатели рождаемости характерны для районов с наиболее высокой долей населения старше трудоспособного возраста. В Дрогичинском, Ляховичском, Пинском и Пружанском районах доля населения пенсионного возраста превышает 31 %, а уровень рождаемости в этих районах составляет соответственно 12,6 ‰, 10,0 ‰, 11,8 ‰ и 12,4 ‰. Также в эту группу районов входит Ивацевичский район (12,4 ‰), отличающийся очень высокой долей трудоспособного мужского населения из-за расположения в его пределах двух учреждений пенитенциарной системы (ИК № 5 в г. Ивацевичи, ИК № 22 на ст. Доманово) [1]. К этой же группе административно-территориальных единиц относятся и г. Барановичи (12,2 ‰). Доля населения старше трудоспособного возраста составила в данном городе областного подчинения в 2016 г. 24,1 %. Для сравнения в г. Бресте и г. Пинске на соответствующую возрастную группу приходится соответственно 20,6 ‰ и 21,7 ‰ всего населения.

За 1960–2016 гг. ОКР снизился во всех районах Брестской области – от 1,2 раза в Каменецком районе до 2,6 раза в Пинском. В общей сложности в пяти районах данный показатель снизился более чем наполовину (рисунок). На общем фоне выделяется Каменецкий район, уровень рождаемости в котором изменился за этот период несущественно – с 15,8 до 13,2 ‰. Низкие значения показателей рождаемости наблюдаемые в Каменецком районе в середине XX столетия, обусловлены деформированной возрастной структурой. Так, удельный вес населения в возрасте 60 лет и старше составил по данным переписи 1959 г. 14,9 %, в то время как, например, в не более благополучных в демографическом плане Ляховичском и Пружанском районах этот показатель равнялся 12,6 и 11,7 ‰ соответственно.

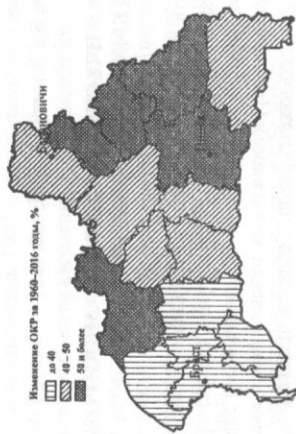


Рисунок – Динамика ОАР по административно-территориальным районам Брестской области за 1960–2016 годы, % [расчитано по 2]

Еще более внушительно выглядит сокращение абсолютного числа рождений. Так, в Пинском районе число рожденных детей сократилось с 3 083 в 1960 г. до 555 в 2016 г. (уменьшение в 5,6 раза), в Ляховичском с 1 307 до 284 (4,6 раза), в Барановичском – 1 909 до 426 детей (4,5 раза). Между тем, в городах областного подчинения за счет постоянной миграционной «подпитки» трудоспособного населения, которое, как правило, представляет наиболее активные фертильные группы, абсолютное число рождений, напротив, выросло в г. Бресте с 1 768 до 4 864 (в 2,8 раза), в г. Барановичи – с 1 684 до 2 181 (в 1,3 раза), в г. Пинске – с 980 до 1 801 (1,8 раза).

Таким образом, динамика уровня рождаемости населения Брестской области соответствует общемировым трендам. Внутривнутрирегиональные особенности в первую очередь связаны с воздействием миграционных потоков за предшествующие десятилетия.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Официальный сайт Министерства внутренних дел Республики Беларусь [Электронный ресурс] / МВД Респ. Беларусь. – Режим доступа: <http://mvd.gov.by/>. – Дата доступа: 27.01.2018.
2. Фондовые материалы Главного статистического управления Брестской области / Глав. стат. управление Брест. области. – Брест, 2018.

Т.С. Сялюк

Беларусь, Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

ЭКСПЕРТНЫЕ ОЦЕНКИ И РАНЖИРОВАНИЕ В ОПРЕДЕЛЕНИИ НАПРАВЛЕНИЙ РЕФОРМИРОВАНИЯ САНАТОРНО-КУРОРТНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

В сфере совершенствования деятельности санаторно-курортных учреждений жгучим своего разрешения различные вопросы. Чтобы наиболее четко определить их перечень и наметить направления реформирования, были использованы методы экспертных оценок и ранжирования.

Первоначально, основываясь на анализе деятельности санаторно-курортных учреждений были определены 26 показателей, многообразие характеристикующих данную сферу деятельности. Перечень показателей был предложен экспертам-специалистам из сферы туризма и гостеприимства (сотрудникам гостиниц, ресторанов, преподавателям кафедры туризма и страноведения) для их ранжирования и отбора 15 наиболее важных, фундаментальных, определяющих сущность реформирования деятельности современных санаторно-курортных учреждений.

На основе выбранных экспертами показателей была разработана анкета, которую предложили управляющему персоналу 117 санаториев, профилакториев и баз отдыха Республики Беларусь. Анкета была разослана по почте и электронной почте (первая рассылка была осуществлена 10.04.2017, вторая – 07.05.2017). В результате обеих рассылок было получено 75 ответов экспертов, в качестве которых выступили директора, управляющие, сотрудники отделов маркетинга белорусских санаторно-курортных учреждений. Предложенные в анкете характеристики были оценены экспертами по 5-балльной шкале в зависимости от их значимости: от 1 – критерий не имеет практического значения для функционирования санаторно-курортных учреждений до 5 – критерий имеет первоочередное значение для функционирования санаторно-курортных учреждений.

Данные анкет обрабатывались при помощи программы Excel.

Для проверки адекватности полученных в время статистической обработки результатов анкетирования использовался критерий согласия хи-квадрат К. Пирсона [1, с. 190–193].

$$\chi^2 = \sum \frac{(n_i - \bar{n}_i)^2}{n_i} \quad (1)$$

где n_i – частота эмпирического распределения на i -м интервале, \bar{n}_i – частота теоретического распределения на i -м интервале.

По формуле (1) результатам статистической обработки анкет вычислили значение критерия согласия. При расчете было обращено внимание на соблюдение условий применимости данного метода (количество экспертов не менее 50, число возможных ответов 5–8 (нашем опросе приняли участие 75 экспертов, число возможных ответов 5) [1, с. 51, с. 33]). Далее уровень статистической значимости был выбран из ряда рекомендуемых значений – 0,05 [2, с. 192], при котором критическое значение критерия хи-квадрат равно 9,488 (в нашем случае для числа степеней свободы 4) [2, с. 50].

Теоретически, если $\chi^2_{\text{факт.}} < \chi^2_{\text{кр.}}$, то нет оснований отвергать гипотезу.

Результаты наших расчетов показали, что фактические значения критерия хи-квадрат оказались меньше критического значения этого критерия, что свидетельствует о достоверности сделанных в результате исследования выводов.

Анализ, опирающийся на мнение и опыт целого ряда экспертов-специалистов в сфере санаторно-курортного оздоровления, позволяет констатировать, что процессу трансформации в той или иной степени должны быть подвергнуты практически все элементы санаторно-курортной системы Республики Беларусь. В том, что необходимо такого трансформирования периодически называет, нет ничего особенного. Важно, чтобы система санаторно-курортных учреждений всегда соответствовала изменяющимся экономическим реалиям и максимально эффективно выполняла свое предназначение по оздоровлению белорусских и иностранных потребителей.