СОЮЗ «ЛИРИКОВ» И «ФИЗИКОВ» В УСЛОВИЯХ ПРИМЕНЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

А. П. Суходолов, С. В. Тимофеев

Байкальский государственный университет, г. Иркутск, Российская Федерация

Информация о статье

Дата поступления
19 октября 2018 г.

Дата принятия к печати
9 ноября 2018 г.

Дата онлайн-размещения
27 декабря 2018 г.

Ключевые слова

Математика; математические науки; гуманитарные науки; математические методы; большие данные; клиометрика; медиалогия

Аннотация

Интеллектуальный потенциал современного общества определяется освоением новых типов мышления, развитием новых видов деятельности, разработкой новых технологий. Одним из результатов реализации/освоения этого потенциала является создание в Байкальском государственном университете Института культуры, социальных коммуникаций и информационных технологий. В статье обосновывается возможность объединения в рамках одного учебного подразделения гуманитарного и математического образования. Приводятся примеры, насколько эффективными оказываются математические методы для некоторых гуманитарных дисциплин. С учетом современных тенденций развития технологий раскрывается потенциал применения математического аппарата в средствах массовой информации. На примере крупных игроков западного рынка онлайн-медиа демонстрируется, что технологии Big Data могут не только существенно повысить точность аудиторных измерений, но и оказать влияние на редакционную политику медиа. Описаны некоторые результаты математических исследований в сфере массмедиа в Байкальском университете.

ALLIANCE OF «LYRICISTS» AND «PHYSICISTS» IN THE CONTEXT OF DIGITAL TECHNOLOGY APPLICATION

Alexander P. Sukhodolov, Sergey V. Timofeev

Baikal State University, Irkutsk, the Russian Federation

Article info

Received
October 19, 2018

Accepted
November 9, 2018

Available online
December 27, 2018

Keywords

Mathematics; mathematical sciences; liberal sciences; mathematical methods; big data; cliometrics; medialogy

Abstract

Intellectual potential of modern society is determined by application of new types of thinking, by development of new kinds of activities and new technologies. One of the results of implementation/exploitation of this potential is establishment of Culture, Social Communications and Information Technologies Institute at Baikal State University. The possibility of bringing together humanitarian and mathematical education within one university section is substantiated in this article. Examples are given how efficient mathematical methods can be used for some liberal arts studies. Implementation potential of mathematical methods in Mass Media in the light of modern trends of technology development is considered. It is shown by the example of major players of the Western Online Media market that Big Data technologies can not only significantly improve the accuracy of audience measurement but also influence the editorial policy of Media. The results of mathematical studies in the field of Mass Media at Baikal University are described.

Сфера образования, в том числе система высшего образования, должна не только поддерживать функционирование сложившихся общественно-производственных отношений, но и участвовать в формировании приоритетов и целей национального развития, готовить специалистов, которые могут

оперативно реагировать на новые тенденции, осмысливать и освещать их, а также быстро осваивать и внедрять новые технологии.

Важной особенностью развития современной системы высшего образования в мире является потребность студентов в расширении диапазона применения своих ин-

тересов. Это способствует диверсификации учебных планов и программ, возникновению новых направлений подготовки, специализаций и специальностей, которые находятся на стыке двух или нескольких научных областей или учебных дисциплин. Такая междисциплинарность выступает важной характеристикой учебного процесса в современном вузе.

В рамках Байкальского университета создана принципиально новая структурная единица — Институт культуры, социальных коммуникаций и информационных технологий. В этой связи хотелось бы поразмышлять о современных тенденциях, которые делают логичным объединение в составе одного учебного подразделения гуманитарного и математического образования. Чем определяются точки соприкосновения для сотрудничества гуманитарных и математических наук?

Утверждение, что математика относится к естественным наукам, сегодня не является безоговорочным. Конечно, ее родство с науками, которые классифицируются как естественные, бесспорно. Но, кроме описания свойств физического мира, математика также имеет дело и с сугубо абстрактными объектами. Их изучение может обеспечить только мыслительный процесс, в чем прослеживается родство математики с психологией и философией — науками гуманитарной направленности. А знаменитую теорему Гёделя о неполноте [1] вообще можно считать теоремой теории познания. Суть ее состоит в том, что в любой системе аксиом могут существовать утверждения, в отношении которых корректно доказывается как их истинность, так и ложность. Поэтому математика скорее занимает свое, уникальное место в естествознании, современной науке и образовании.

Какие же возможности открывает людям математика? Почему использование математического аппарата в какой-либо науке подразумевает определенный уровень ее зрелости и переход на новый этап развития?

При глубоком изучении явлений в технике, природе, обществе обнаруживаются некоторые закономерности, позволяющие определить наличие причинно-следственных связей и логических структур явлений. Именно эти связи и структуры служат объектами исследования математики. Логическая конструкция, которая представляет собой математическую модель изучаемого явления, описывает и улавливает взаимосвязь между его параметрами. Если математическая модель построена верно, то она способна отобразить и адекватно воспроизвести многие стороны процесса. И поэтому изучение

самого процесса может быть заменено анализом его модели, что позволит получить о нем новую информацию и поможет найти не обнаруженные ранее закономерности.

При этом научное изложение этапов исследования должно быть четким и понятным для заинтересованной аудитории. И язык математики, обладая свойством универсальности, способен максимально точно передать все особенности, присущие различным отраслям науки.

Как же математический аппарат можно использовать в науках о человеке, обществе и культуре?

В 50-е гг. XX в. историки пришли к пониманию, что информативными могут быть не только традиционные источники — указы и им подобные документы, но и, например, врачебные наблюдения, отчеты по налогам и др. Записи в них, не являясь ценными в отдельности, в большом количестве способны дать ценный материал для статистического анализа.

В 1964 и 1974 гг. экономистом Робертом Фогелем было выпущено две сенсационные научные работы — «Железные дороги и рост американской экономики» [2] и «Экономика рабства американских негров» [3]. В первой он опроверг традиционное мнение о том, что для роста американской экономики во второй половине XIX в. исключительно важную роль сыграли железные дороги. Исследования показали, что без особых потерь их можно было заменить водными путями. Во второй работе автор показал, что труд рабов на юге США успешно поддерживал доходы населения южных штатов, что шло вразрез с традиционным представлением о полной неэффективности рабского труда. Тем самым был сделан вывод об истинных причинах падения рабства.

Оба этих результата ученый смог получить после построения и анализа математических моделей на основе исторической статистики. За проделанную в этом направлении работу он совместно со своим коллегой Дугласом Нортом в 1993 г. получил Нобелевскую премию. Фогель и Норт стали одними из основоположников клиометрики — науки о применении математических и статистических методов в исторических исследованиях.

С клиометрическими моделями стало возможным применение сопоставительного наклонения к истории. С именем Фогеля связано контрфактическое моделирование: в математическую модель можно добавить фактор, которого не было, или убрать фактор, который точно имел место, а затем получить

новый результат и оценить действительную значимость или незначимость этого фактора.

В СССР также сложилась целая школа количественных методов, которая начала развиваться в 1970-х гг. под руководством академика И. Д. Ковальченко. В то время основное внимание российская клиометрика уделяла истории аграрного сектора дореволюционной России (например, [4]). Со временем сфера применения методов отечественных клиометристов расширилась и стала охватывать проблемы финансовых рынков, рынка труда, промышленности. Активно статистические методы стали использоваться в археологии [5].

Математические методы применялись в некоторых гуманитарных дисциплинах еще до того, как это стало мейнстримом. Известный математик и лингвист В. А. Успенский в своей книге пишет, что «...математическая модель для представителей гуманитарной науки — то же, что скелет для художника, рисующего человека. Художник не изображает скелет, скелет скрыт и от него, и от разглядывающего картину, но, чтобы грамотно изобразить человеческую фигуру, полезно представить ее себе в виде скелетного каркаса, обросшего плотью» [6]. Используя аллегорию со скелетом, можно вспомнить, что великий математик А. Н. Колмогоров, описав основные представления для образования падежей, обозначил скелет этого понятия. А выдающийся лингвист А. А. Зализняк «облек этот скелет лингвистической плотью» в своем знаменитом трактате «Русское именное словоизменение» [7].

С возникновением компьютеров, Интернета, поисковых систем и социальных сетей переворот в гуманитарных науках не произошло, но для ученых в этих областях появились новые инструменты: Data Science — наука о данных, Text Mining — интеллектуальный анализ текста. Вошло в обиход такое понятие, как «цифровые гуманитарные науки» [8]. Этот термин имеет много определений, но, обобщив их, можно сказать, что это всё — виды применения информационных технологий и математических методов к решению задач в гуманитарных дисциплинах. Действительно, IT-технологии проникают в гуманитарные науки, заставляя исследователей осваивать программирование, и многие вузы уже осуществляют подготовку «цифровых гуманитариев». Байкальский университет тоже начинает реализовывать это направление.

Цифровой инструментарий, появившийся в распоряжении гуманитариев, довольно обширен. Например, сугубо математическая

теория графов является основой для ключевой техники современной социологии — анализа социальных сетей, при помощи которой изучаются связи между объектами социума: пользователями, группами, институтами.

Однако среди всех информационных технологий необходимо выделить, пожалуй, самую сложную и быстро развивающуюся, проникшую и в гуманитарные науки, — технологию больших, непрерывно генерируемых объемов данных разной степени структурированности (Big Data). Такого рода данные для исследования появляются без какого-либо запроса. Всегда остается цифровой след от использования телефона, социальных сетей, от совершения покупок. Рабочие процессы государственных ведомств и бизнеса организованы через информационные системы, автоматически накапливающие информацию. Способность обработать и проанализировать эти данные открывает перед исследователями и пользователями гигантские возможности.

Например, машинное обучение, которое построено на больших данных, должно стать настоящим технологическим прорывом: нейронные сети с их помощью учатся видеть и классифицировать изображения, а поисковые системы — находить запрашиваемые результаты. По сути, машинное обучение — это очень комплексное применение статистики для поиска закономерностей в данных и создания на их основе нужных прогнозов.

В [9] описан опыт крупных игроков западного рынка онлайн-медиа, который показывает, что при правильном подходе к большому данным можно не только существенно повысить точность аудиторных измерений, но даже определенным образом влиять на редакционную политику медиа. Например, в указанной работе описано, как на основе собираемых данных об активности пользователей онлайн-версии газеты Financial Times и их социально-демографических характеристиках были созданы так называемые сигнатуры цифрового потребления [10]. В эти сигнатуры включались данные о потреблении читателем контента из разных разделов сайта (Companies, Markets, World News, Management, Weekend и т. д.). Затем сигнатуры были использованы в определенных целях: изучение контент-предпочтений аудитории, улучшение обратной связи между редакцией и читателями, персонализация контента.

Здесь же описан еще один уровень для анализа данных, собираемых Financial Times, появившийся после развития мобильных платформ. Одним из результатов этого анализа

стало понимание того, что контент из разных разделов потребляется с помощью разных устройств и в разное время. Например, раздел о досуге (Weekend) пользователи предпочитают читать с помощью мобильных устройств и делают это, как правило, по выходным. В то же время бизнес-разделы (Management, Finance) собирают наибольшую аудиторию с помощью компьютеров и по будням. Создание сигнатур и индивидуализация профилей оказались полезными для таргетирования рекламных кампаний. Как результат, среди всех подписчиков издания выделялись представители целевых аудиторий и близкие к ним по определенным показателям пользователи, продвигаемый продукт для которых также мог быть интересным.

Издания на постоянной основе осуществляют взаимодействие с компаниями в сфере информационных технологий. Эти компании предоставляют программные продукты, расширяющие потенциал применения технологий Big Data. Причем некоторые издания регулярно модифицируют способы сотрудничества. Например, руководство редакции онлайн-версии американской газеты Sacramento Bee [11] внедряет в редакцию отдела новостей программистов известных компаний, которые в процессе совместного сотрудничества обучают сотрудников методам работы с большими данными.

Вообще, благодаря техническому прогрессу произошла очень мощная трансформация массмедиа. Традиционно СМИ занимаются сбором, обработкой, хранением и распространением информации. И на каждом из этих этапов можно увидеть доказательства развития и видоизменения средств массовой информации. Карандаш и блокнот, с которыми совсем недавно журналист добывал информацию, ушли в прошлое. В настоящее время журналисту вполне достаточно одного современного цифрового устройства для осуществления всех этапов журналистской деятельности. Появилась возможность посмотреть на массмедиа с разных точек зрения. В [12] был изложен достаточно оригинальный взгляд на бурно развивающиеся средства массовой информации. В частности, прозвучала мысль о том, что «...СМИ есть не просто сложная структурированная система. По своему исторически пройденному пути и современному состоянию она есть одна из самых динамично развивающихся систем...», и в качестве одного из выводов был сформулирован тезис о том, что «...давно назрела задача разработать модель развития системы СМИ в историче-

ском плане и в плане прогноза ее будущего». Поэтому в рамках данной задачи была представлена попытка описать развитие СМИ как динамической системы, построив соответствующую математическую модель [13]. Авторы рассмотрели СМИ как структуру, развивающуюся эволюционно. С использованием аппарата дифференциальных уравнений удалось на формальном языке описать эволюцию развития медиаканалов. Полученная математическая модель оказалась достаточно любопытной. В ходе ее анализа и наблюдения за современными тенденциями в СМИ было замечено, что определенная доля технологического и рекламного ресурса стала использоваться в сфере, о которой до недавнего времени можно было рассуждать лишь в формате научной фантастики. Речь идет о стремительно развивающихся в настоящее время технологиях виртуальной реальности. Это навело на мысль, что, быть может, уже создаются предпосылки появления качественно нового вида СМИ. И действительно, в междисциплинарном ключе удалось обосновать [14], что такие технологии предоставляют эффективную возможность получать информацию на совершенно новом уровне. Тем самым на основе проведенного анализа был сделан вывод, что мы находимся на начальной стадии формирования новой информационно-коммуникационной среды.

Помимо динамической системы арсенал применяемых (порой незримо) в гуманитарных науках математических средств весьма широк: алгебра матриц, математическая статистика, теория графов, теория игр, факторный и корреляционный анализ, теория марковских цепей и многое другое.

Но, конечно же, следует понимать, что готовых рецептов и шаблонов для применения в гуманитарных науках математических методов не существует. Это трудное, но увлекательное многоплановое исследование. Ведь в первую очередь необходимо доказать корректность привлечения определенного метода для решения изучаемой проблемы. Затем нужно принять разного рода допущения и ограничения, обусловленные конкретной задачей. При этом также требуется учитывать, что математические методы постоянно соприкасаются с другими методами исследования.

Несмотря на множество нюансов, можно сделать вывод, что математика достаточно глубоко проникла в процесс гуманитарных исследований, и для любой гуманитарной науки существует целый набор математических методов, полезных для проведения

исследований в какой-либо области гуманитарного знания.

Разрушить барьер между представителями гуманитарных и математических наук — задача, сегодня вполне осуществимая. Главная трудность здесь заключается в

том, чтобы уничтожить этот барьер внутри отдельно взятой личности, т. е. превратить гуманитария отчасти в математика, а математика — в гуманитария. Не зря же говорят, что самой неприступной крепостью является человеческая голова.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мендельсон Э. Введение в математическую логику / Э. Мендельсон. — М. : Наука, 1971. — 322 с.
2. Fogel R. W. *Railroads and American Economic Growth: Essays in Econometric History* / R. W. Fogel. — Baltimore : Johns Hopkins Press, 1964. — 296 p.
3. Fogel R. W. *Time on the Cross: The Economic of American Negro Slavery* / R. W. Fogel, S. L. Engerman. — New York : Norton and Company, 1974. — 306 p.
4. Бородин Л. И. Многомерный статистический анализ в исторических исследованиях / Л. И. Бородин. — М. : Изд-во МГУ, 1986. — 188 с.
5. Формализованно-статистические методы в археологии / Г. Ф. Генинг [и др.]. — Киев : Наукова думка, 1990. — 304 с.
6. Успенский В. А. Апология математики / В. А. Успенский. — СПб. : Амфора, 2011. — 554 с.
7. Зализняк А. А. «Русское именное словоизменение» с приложением избранных работ по современному русскому языку и общему языкознанию / А. А. Зализняк. — М. : Языки славян. культуры, 2002. — 752 с.
8. Цифровая криминология: математические методы прогнозирования (часть 1) / А. П. Суходолов [и др.] // Всероссийский криминологический журнал. — 2018. — Т. 12, № 2. — С. 230–236. — DOI: 10.17150/2500-4255.2018.12(2).230-236.
9. Вартанов С. А. Большие данные в онлайн-СМИ: подходы и стратегии использования [Электронный ресурс] / С. А. Вартанов // Медиаскоп. — 2017. — Вып. 4. — Режим доступа: <http://www.mediascope.ru/2375>.
10. Betts T. Data: meet reader — bringing customers to life with data [Electronic resource] / T. Betts // Harnessing the power of Big Data for Media 2014. Reuters Institute for the Study of Journalism. — University of Oxford, 2014. — Mode of access: https://reutersinstitute.politics.ox.ac.uk/sites/default/files/2017-04/Big%20Data%20For%20Media_0.pdf.
11. Kunken D. How the Sacramento Bee is using data visualization to extend the utility of Big Data sets, and how Big Data will play a role in helping to introduce readers to more of the content that they want [Electronic resource] / D. Kunken // Harnessing the power of Big Data for Media 2014. Reuters Institute for the Study of Journalism. — University of Oxford, 2014. — Mode of access: https://reutersinstitute.politics.ox.ac.uk/sites/default/files/2017-04/Big%20Data%20For%20Media_0.pdf.
12. Суходолов А. П. К созданию теории средств массовой информации: постановка задачи / А. П. Суходолов, М. П. Рачков // Вопросы теории и практики журналистики. — 2016. — Т. 5, № 1. — С. 6–13. — DOI: 10.17150/2308-6203.2016.5(1).6-13.
13. Баенхаева А. В. Эволюционный подход к развитию средств массовой информации: построение математической модели / А. В. Баенхаева, С. В. Тимофеев // Известия Байкальского государственного университета. — 2016. — Т. 26, № 5. — С. 825–833. — DOI: 10.17150/2500-2759.2016.26(5).825-833.
14. Суходолов А. П. СМИ и виртуальная реальность: новые возможности и перспективы / А. П. Суходолов, С. В. Тимофеев // Вопросы теории и практики журналистики. — 2018. — Т. 7, № 4. — С. 567–580. — DOI: 10.17150/2308-6203.2018.7(4).567-580.

REFERENCES

1. Mendelson E. *Vvedenie v matematicheskuyu logiku* [Introduction to Mathematical Logic]. Moscow, Nauka Publ., 1971. 322 p.
2. Fogel R. W. *Railroads and American Economic Growth: Essays in Econometric History*. Baltimore, Johns Hopkins Press, 1964. 296 p.
3. Fogel R. W., Engerman S. L. *Time on the Cross: The Economic of American Negro Slavery*. New York, Norton and Company, 1974. 306 p.
4. Borodkin L. I. *Mnogomernyi statisticheskii analiz v istoricheskikh issledovaniyakh* [Multivariate Statistical Analysis]. Lomonosov Moscow State University Publ., 1986. 188 p.
5. Gening G. F., Bunyatyan E. P., Pustovalov S. Zh., Rychkov N. A. *Formalizovanno-statisticheskie metody v arheologii* [Formalized Statistical Methods in Archeology]. Kiev, Naukova Dumka Publ., 1990. 304 p.
6. Uspenskii V. A. *Apologiya matematiki* [Mathematics Apology]. Saint Petersburg, Amfora Publ., 2011. 554 p.
7. Zaliznyak A. A. «*Russkoe imennoe slovoizmenenie*» s *prilozheniem izbrannykh rabot po sovremennomu russkomu yazyku i obshchemu yazykoznaniiyu* [«Russian Noun Inflection» with Application of Selected Works on the Contemporary Russian Language and General Linguistics]. Moscow, Yazyki Slavyanskoi Kul'tury Publ., 2002. 752 p.
8. Sukhodolov A. P., Ivantsov S. V., Molchanova T. V., Spasennikov B. A., Kaluzhina M. A. Digital Criminology: Mathematical Methods of Prediction (Part 1). *Vserossiiskii kriminologicheskii zhurnal = Russian Journal of Criminology*, 2018, vol. 12, no. 2, pp. 230–236. DOI: 10.17150/2500-4255.2018.12(2).230-236. (In Russian).
9. Vartanov S. A. Big Data and the Online Media: Basic Approach and Strategies of Use. *Mediascope = Mediascope*, 2017, vol. 4. Available at: <http://www.mediascope.ru/2375>. (In Russian).

10. Betts T. Data: meet reader — bringing customers to life with data. *Harnessing the power of Big Data for Media 2014. Reuters Institute for the Study of Journalism*. University of Oxford, 2014. Available at: https://reutersinstitute.politics.ox.ac.uk/sites/default/files/2017-04/Big%20Data%20For%20Media_0.pdf.

11. Kunken D. How the Sacramento Bee is using data visualization to extend the utility of Big Data sets, and how Big Data will play a role in helping to introduce readers to more of the content that they want. *Harnessing the power of Big Data for Media 2014. Reuters Institute for the Study of Journalism*. University of Oxford, 2014. Available at: https://reutersinstitute.politics.ox.ac.uk/sites/default/files/2017-04/Big%20Data%20For%20Media_0.pdf.

12. Sukhodolov A. P., Rachkov M. P. To Create a Theory of the Media: Statement of the Problem. *Voprosy teorii i praktiki zhurnalistiki = Theoretical and Practical Issues of Journalism*, 2016, vol. 5, no. 1, pp. 6–13. DOI: 10.17150/2308-6203.2016.5(1).6-13. (In Russian).

13. Baenkhayeva A. V., Timofeev S. V. The Evolutionary Approach to Development of Mass Media: Construction of a Mathematical Model. *Izvestiya Baykal'skogo gosudarstvennogo universiteta = Bulletin of Baikal State University*, 2016, vol. 26, no. 5, pp. 825–833. DOI: 10.17150/2500-2759.2016.26(5).825-833. (In Russian).

14. Sukhodolov A. P., Timofeev S. V. Mass Media and Virtual Reality: New Opportunities and Prospects. *Voprosy teorii i praktiki zhurnalistiki = Theoretical and Practical Issues of Journalism*, 2018, vol. 7, no. 4, pp. 567–580. DOI: 10.17150/2308-6203.2018.7(4).567-580. (In Russian).

Информация об авторах

Суходолов Александр Петрович — профессор, ректор, Байкальский государственный университет, 664003, г. Иркутск, ул. Ленина, 11, e-mail: rector@bgu.ru.

Тимофеев Сергей Викторович — кандидат физико-математических наук, доцент, кафедра математики и эконометрики, Байкальский государственный университет, 664003, г. Иркутск, ул. Ленина, 11, e-mail: timofeevsv12@gmail.com.

Для цитирования

Суходолов А. П. Союз «лириков» и «физиков» в условиях применения цифровых технологий / А. П. Суходолов, С. В. Тимофеев // Известия Байкальского государственного университета. — 2018. — Т. 28, № 4. — С. 570–575. — DOI: 10.17150/2500-2759.2018.28(4).570-575.

Authors

Alexander P. Sukhodolov — Professor, Rector of Baikal State University, 11 Lenin St., 664003, Irkutsk, the Russian Federation, e-mail: rector@bgu.ru.

Sergey V. Timofeev — Ph. D. in Physics and Mathematics, Associate Professor, Department of Mathematics and Econometrics, Baikal State University, 11 Lenin St., 664003, Irkutsk, the Russian Federation, e-mail: timofeevsv12@gmail.com.

For Citation

Sukhodolov A. P., Timofeev S. V. Alliance of «Lyricists» and «Physicists» in the Context of Digital Technology Application. *Izvestiya Baykal'skogo gosudarstvennogo universiteta = Bulletin of Baikal State University*, 2018, vol. 28, no. 4, pp. 570–575. DOI: 10.17150/2500-2759.2018.28(4).570-575. (In Russian).