

Моделирование и визуальное представление результатов научного исследования

Modeling and visual presentation of research results

Лисьев Г.А.

канд. пед. наук, доцент, руководитель лаборатории дистанционного обучения ГБПОУ «Магнитогорский педагогический колледж»
e-mail: a_sys@mail.ru

Lisiev G. A.

candidate of pedagogical sciences, associate Professor, head of the laboratory of distance learning of Magnitogorsk pedagogical College
e-mail: a_sys@mail.ru

Аннотация

Статья содержит анализ учебника «Представление и визуализация результатов научных исследований» коллектива авторов (О.С. Логунова, П.Ю. Романов, Л.Г. Егорова, Е.А. Ильина) [1]. В статье отражены современные научные подходы к исследуемой проблеме, рассматривается структура пособия, выделены методические подходы к решению исследуемой проблемы, даются рекомендации для аспирантов (магистрантов), отмечается актуальность и востребованность пособия для научных исследователей, аспирантов и магистрантов.

Ключевые слова: наукометрические показатели, визуализация, IDEF-модели, карты разума, системное моделирование.

Abstract

The article contains an analysis of the textbook «Presentation and visualization of the results of scientific research» by the authors O.S. Logunova, P.Yu. Romanov, L.G. Yegorova, E.A. Ilyina[1]. The article reflects modern scientific approaches to the problem under study, the structure of the manual is considered, methodological approaches to the solution of the problem under study are highlighted, recommendations for graduate students (undergraduates) are given, the relevance and relevance of the manual for researchers, graduate students and undergraduates is noted.

Keywords: scientometric indicators, visualization, IDEF-models, mind maps, system simulation.

*«Лучше один раз увидеть,
чем сто раз услышать»
Народная мудрость*

Мир современной научно-технической, социокультурной, экономической и других областей деятельности в значительной мере представлен виртуально, в виде различных моделей. Часто физическая реализация объектов, как результатов продуктивной деятельности, сопровождается и предваряется значительным количеством моделей, как физических, так и абстрактных. В мире идет жесткая конкуренция между исследователями, предлагающими все более эффективные средства моделирования и визуализации полученных результатов моделирования. Например, в материалах [29, с. 20–29] была представлена система метамоделирования, которая позволила проводить аэродинамические расчеты и ви-

зуализации быстрее в десятки тысяч (!) раз, чем существовавшая на тот момент система моделирования, принятая в фирмах Боинг и Аэробус (Boeing, Airbus). Стремительное развитие военно-космических проектов в РФ, надо полагать, не в последнюю очередь связано с развитием систем моделирования. Таким образом, представленное пособие должно внести свой положительный вклад в повышение компетенций магистрантов и аспирантов.

Авторы предлагают читателям, использующим в своей деятельности и/или обучении методы и техники визуальной обработки и представления результатов исследований, системное изложение современных подходов и инструментов распространения научных результатов. Целевая аудитория читателей – аспиранты, магистранты, начинающие исследователи в различных отраслях научного знания.

Учебное пособие содержит два основных раздела:

1) представление результатов научных исследований, в котором определены основные тенденции в представлении научного материала в виде публикаций на различных платформах (журналы, электронные издания, электронные библиотеки). Здесь же описываются различные алгоритмы для расчета индивидуальных и групповых научных достижений (наукометрические показатели): индекс цитируемости, индекс Хирша, импакт-фактор;

2) визуализация данных различных типов, основанная на использовании методов обобщения и реализованная с использованием средств компьютерной техники. Для овладения практическими навыками предлагаются упражнения, задания для которых основаны на результатах научных исследований, которые выполнены и защищены в рамках научных диссертаций под руководством авторов в 2013–2017 гг.

Актуальность и востребованность пособия авторы обосновывают как глобальными факторами – постановлениями Правительства Российской Федерации, которые определили цели для развития науки и техники по выходу к 2020 г. на мировой уровень исследований и разработок по приоритетным направлениям. В связи с этим дополнительно проводился анализ на наличие негативных факторов, препятствующих достижению этой цели (выделено девять факторов [1, с. 5]). Также оценены требования современных образовательных стандартов в области подготовки кадров высшей квалификации (аспирантура). Например, в ФГОС «09.06.01 Информатика и вычислительная техника (уровень подготовки кадров высшей квалификации)» [30] явно определены необходимые выпускнику универсальные и общепрофессиональные компетенции, связанные с содержанием рецензируемого пособия:

- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- способностью представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав (ОПК-6).

Первая часть пособия называется «Представление результатов научных исследований». Она содержит восемь подразделов, последний из которых является комплектом контрольных заданий и упражнений.

В этой части обобщаются и систематизируются базовые представления о научном исследовании, правилах оформления, принятым шаблонам научных публикаций. Вводятся определения и значительное количество наглядных примеров.

Образец определения: *«**Определение 1.2. Научная специальность** – область теоретического или прикладного исследования, направленная на получение новых знаний об объектах, процессах или явлениях».*

Пример наглядного изображения (рис. 1.2, с. 9).

Код	Название
05.13.01	Системный анализ, управление и обработка информации
05.13.05	Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления
05.13.06	Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами
05.13.10	Управление в социальных и экономических системах
05.13.11	Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей
05.13.12	Системы автоматизации проектирования
05.13.15	Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети
05.13.17	Теоретические основы информатики
05.13.18	Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
05.13.19	Методы и системы защиты информации, информационная безопасность
05.13.20	Квантовые методы обработки информации

Рис. 1. Перечень научных специальностей в группе 05.13.00

Названия подразделов:

- 1.1. Научные исследования и результаты научных исследований.
- 1.2. Методы обобщения и способы представления результатов научных исследований.
- 1.3. Научная статья как форма представления научных результатов.
- 1.4. Национальная электронная библиотека научных публикаций.
- 1.5. Международные базы научного цитирования.
- 1.6. Технологии подготовки научных текстов.
- 1.7. Основные выводы по разделу.
- 1.8. Контрольные задания по разделу.

Логика первой части построена на последовательном достижении обучающихся (аспирантов) компетенций в создании собственных научных публикаций. Авторы, на примерах, раскрывают роль и значение научных публикаций, правил их оформления, показывают методику обработки разрозненной информации.

В этой части также приводятся алгоритмы расчетов наукометрических показателей (индекса цитируемости, индекса Хирша, импакт-фактора журнала). Современный исследователь, это, прежде всего, социальная (можно отметить – высоко социальная) личность. В текущем технологическом укладе информационная активность – это, прежде всего, показатель профессионализма. Сейчас актуальным является не только потребление информации, а для научных сотрудников, прежде всего – генерация новых знаний, и соответственно, направленных информационных потоков. Следовательно, навыки формирования своего «информационного следа» крайне важны.

Вторая часть пособия называется «Визуализация результатов научных исследований». В ней изложение материала ориентируется на описание информационных технологий, которые используются при визуализации результатов количественных и качественных исследований. К таким технологиям относятся технологии визуализации:

- количественных зависимостей в виде диаграмм, графиков, графических кластеров;
- схем и алгоритмов;
- результатов моделирования при проведении процедур системного анализа.

Названия подразделов:

- 2.1. Визуализация количественных зависимостей.
- 2.2. Технология визуализации количественных зависимостей в MSExcel.
- 2.3. Технология визуализации количественных зависимостей в среде MathCad.
- 2.4. Технология визуализации данных в среде Statistica.
- 2.5. Визуализация схем и алгоритмов.
- 2.6. Визуализация результатов системного анализа.

2.7. Контрольные задания по разделу.

Как видно из названий подразделов и их содержания, авторы постарались охватить достаточно широкий спектр современных программных средств, используемых для обработки данных. При этом, если электронные таблицы (MSExcel) являются распространенным инструментом для обработки как количественных, так и качественных показателей, то остальные программные системы встречаются в научных исследованиях (работах уровня кандидатской и магистерской диссертаций) достаточно редко. Можно отметить, например, стохастическое моделирование развития образовательной системы РФ при помощи MathCad (с использованием встроенного языка программирования) [12, 13] или лабораторный комплекс использования пакета Statistica при проведении кластерного и дискриминантного анализа [8].

Достоинство рецензируемого пособия как раз и заключается в том, что примеры, на которых авторы демонстрируют возможности современных программных средств, взяты из диссертационных исследований аспирантов, руководителями которых и является авторский коллектив. Комплекс программных средств, описанный в пособии, является достаточно полным для проведения полноценного научного исследования. Это исследование, как система, начинается с описания предметной области при помощи IDEF-моделей (процессы, потоки данных, событийные модели). Обработка числовых и качественных опытных данных для выявления тенденций, корреляций и функциональных зависимостей проводится в MSExcel, Statistica. Функциональное и стохастическое моделирование – MathCad. Отдельно стоит отметить примеры использования MindMaps (карты разумы) и программные средства их реализации. Наглядное представление различных связей внутри системы или онтологий (логических, временных, родовидовых и т.п.) уже более двух десятков лет является не только методическим приёмом, но способом получения новых знаний [10].

Можно также посоветовать авторам обратить внимание при издании следующих версий этого пособия (а это обязательно должно быть) на инструменты обработки больших массивов данных (BigData), относящихся к направлениям KDD (KnowledgeDataDiscovery, англ. – поиск «знаний» в базах данных) и DataMining с использованием нейросетевых алгоритмов [13].

Ценным элементов пособия также является наличие приложений (А–Д). В них авторы приводят дополнительные примеры для работы с научными текстами, построению моделей системного анализа.

Подводя итоги оценки представленного учебного пособия, можно ещё раз отметить:

1. Востребованность подобного рода учебных пособий обусловлена объективными факторами развития образовательного пространства в области подготовки кадров высшей квалификации.

2. Структура и методические приемы, реализованные в данном учебном пособии, позволили авторам достаточно сложные дидактические элементы представить наглядным, запоминающимся и продуктивным способом.

3. Исходя из изложенного, можно отметить ценность данного учебного пособия и необходимость его издания и распространения в образовательную деятельность, как будущих исследователей, так и научных руководителей.

Литература

1. Представление и визуализация результатов научных исследований: учебник / О.С. Логунова, П.Ю. Романов, Л.Г. Егорова, Е.А. Ильина. – М.: ИНФРА-М, 2018. – 156 с.

2. Аскерко Ю.И., Лисьев Г.А. Особенности применения информационных технологий в преподавании экономических дисциплин // *Фундаментальная и прикладная наука*. – Челябинск: Изд-во ЮУрГГПУ. – № 1 (5). – 2017. – С. 7–10.

3. Беликов В.А., Романов П.Ю., Валеев А.С. Дидактика практико-ориентированного

образования: монография. – М.: ИНФРА-М, 2018. – 267 с.

4. *Васёва О.Х.* Совершенствование системы подбора и отбора персонала образовательной организации / Современные научные исследования и разработки. – 2017. – № 6 (14). – С. 38–40.

5. *Васёва О.Х.* Создание современной образовательной среды в процессе обучения Web-технологиям // Журнал исследований по управлению. – М., 2018. – Т. 4. – № 3. – С. 31–37.

6. *Великих А.С., Романов П.Ю., Романова Т.Е.* Технологические аспекты реализации компетентностного подхода методом проектов // Современные проблемы науки и образования. – Пенза. – 2016.– №2. – С. 221.

7. *Гладышева М.М., Романов П.Ю.* Моделирование системы формирования исследовательских умений будущих инженеров-программистов // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. – 2007.– № 6. – С. 150–161.

8. *Гусева Е.Н., Лисьев Г.А.* Теория вероятностей и математическая статистика. – Магнитогорск: МаГУ, 2005. – 130 с.

9. *Гусева Е.Н., Лисьев Г.А.* Экономико-математическое моделирование макроэкономических процессов и систем. – Магнитогорск: МаГУ, 2005. – 207 с.

10. *Ладугина А.Ю., Лисьев Г.А.* Генерация тестов проверки знаний учащихся на основе онтологий // Управление знаниями и технологии семантического веба. – № 1. – 2010. – С. 35–39.

11. *Лисьев Г.А.* Автоматизированная система поддержки научных исследований в области экономики образования // Открытое образование. – 2009. – №1. – С. 60–66.

12. *Лисьев Г.А.* Имитационная модель взаимодействия экономики и системы образования: гипотезы и задачи // II Международная конференция «Системный анализ и информационные технологии» САИТ-2007: труды конференции. Т. 2. – М.: Изд-во ЛКИ, 2007. – С. 33–36.

13. *Лисьев Г.А., Попова И.В.* Технологии поддержки принятия решений. – М.: Флинта, 2011. – 133 с.

14. *Лисьев Г.А., Романов П.Ю., Аскерко Ю.И.* Программное обеспечение компьютерных сетей и web-серверов: учебное пособие. – М.: ИНФРА-М, 2018. – 145 с.

15. Обработка экспериментальных данных на ЭВМ: учебник / О.С. Логунова, П.Ю. Романов, Е.А. Ильина [и др.]. – М.: ИНФРА-М, 2018. – 326 с.

16. Организация исследовательской деятельности в процессе обучения естественнонаучным дисциплинам в школе и вузе: монография / П.Ю. Романов, Т.П. Злыднева, Т.Е. Романова [и др.] – М.: ИНФРА-М, 2017. – 260 с.

17. Проектирование Web-приложений и программных систем в OpenSource: учеб.пособие // В.Г.Измайлов, Г.А.Лисьев, М.Ю.Озерова, А.Л. Трейбач– М.: Флинта, 2011.– 98 с.

18. *Романов П.Ю.* Принципы организации исследовательской деятельности учащихся в системе непрерывного образования // Объединенный научный журнал. – 2001.– № 7 (7). – С. 39–43.

19. *Романов П.Ю.* Психолого-педагогические основы решения творческих задач // Вестник Магнитогорского государственного университета. – Магнитогорск. – 2001. – № 2–3. – С. 340–345.

20. *Романов П.Ю., Банникова Д.Д.* Особенности формирования исследовательских компетенций школьников на уроках математики // Южно-Уральский педагогический журнал. – Магнитогорск. – 2015. – № 2. – С. 63–67.

21. *Романов П.Ю., Васёва О.Х.* Формирование исследовательских умений обучающихся в процессе медиаобразования // Проблемы современного педагогического образования. – Ялта: ГПА, 2018. – Вып. 59. – Ч. 4. – С. 186–190.

22. *Романов П.Ю., Романова Т.Е.* Роль графической интерпретации результатов решения задач с параметрами в организации исследовательской деятельности учащихся //

Современные проблемы обучения математике в школе. – Магнитогорск, 2000. – С. 84–90.

23. Романов П.Ю., Романова Т.Е. Уравнение касательной к графику функции // Математика. Первое сентября. – 2001. – №16. – С. 17–20.

24. Романов П.Ю., Сайгушев Н.Я., Романова Т.Е., Милов Ю.Е. Формирование исследовательских умений обучающихся в условиях перехода на Госстандарт нового поколения // Мир науки, культуры, образования. – 2015. – № 6(55). – С. 65–68.

25. Романов П.Ю., Токмазов Г.В. Формирование исследовательских умений в процессе решения дифференциальных уравнений // Вестник Магнитогорского государственного университета. – 2000. – № 1. – С. 156–159.

26. Сайгушев Н.Я., Романов П.Ю., Веденеева О.А., Тураев Р.Р., Мелехова Ю.Б. Инновационные образовательные технологии как средство оптимизации профессиональной подготовки будущего специалиста // Современные проблемы науки и образования.- Пенза, – 2016. – № 5. – С. 241.

27. Сайгушев Н.Я., Романов П.Ю., Сайгушева Л.И., Веденеева О.А. Саморазвитие как фактор процесса профессионального становления студентов в системе высшего образования // Современные проблемы науки и образования.- Пенза. – 2015. – № 5. – С. 569.

28. Сайт «Поддерживающее информационное пространство для экспериментальных научно-исследовательских и учебно-методических разработок». Свидетельство о регистрации электронного ресурса № 15481 от 22.03.2010 / Г.А. Лисьев, В.Г. Измайлов, М.Ю. Озерова, А.Л. Трейбач.

29. Третья Международная конференция «Системный анализ и информационные технологии» САИТ-2009, Звенигород: Труды конференции. – М.: 2009.

30. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника (уровень подготовки кадров высшей квалификации)» – URL: <http://classinform.ru/fgos/09.06.01-informatika-i-vychislitelnaia-tekhnika.html>