

УДК 372.8:004

DOI: [10.26102/2310-6018/2022.38.3.026](https://doi.org/10.26102/2310-6018/2022.38.3.026)

Моделирование информационных систем: обзор учебных изданий

Р.В. Ерженин✉

НПЦ ГОСУЧЕТ, Москва, Российская Федерация
rerzhenin@gmail.com

Резюме. Исследование посвящено проблематике обучения ИТ-специалистов основным принципам моделирования и проектирования сложных информационных систем. Предметом изучения является содержание учебных изданий, имеющих отношение к моделированию ИС и зарегистрированных в Едином электронном каталоге Российской государственной библиотеки (РГБ) и в электронных библиотечных системах (ЭБС) за период 2000-2020 гг. Анализ выбранных по тематическому запросу учебных изданий проведен по основным библиографическим показателям, включающим в том числе ББК-код и спецификацию направления обучения. Результатами проведенного анализа стали сводные табличные данные, а также графические и схематические отображения отношений предмета моделирования ИС к научным областям, в рамках которых разрабатывались учебные издания. На основе полученных результатов были сделаны заключения относительно количественной, тематической и содержательной части учебных изданий, позволивших сформировать базу знаний учебной литературы, определить границу и взаимосвязи научных направлений с предметом моделирования ИС. Для оценки финального результата деятельности по созданию служебных произведений рекомендуется использовать принцип целевой причинности. С целью повышения результативности указанной деятельности предлагается разработать специальную методику оценки обучающих моделей, способную в итоге повлиять на качество моделирующей образовательной деятельности и снижение рисков развития смысловой деградации. Полученные в результате обзора учебных изданий знания могут использоваться в науковедении, при разработке новых современных учебников, для совершенствования учебных программ, а также при обсуждении путей развития ИТ-образования с позиций междисциплинарности и полидисциплинарности.

Ключевые слова: ИТ-образование, ИТ-специалист, ИТ-кадры, научно-образовательная среда, науковедение, методология моделирования, обучающая модель.

Для цитирования: Ерженин Р.В. Моделирование информационных систем: обзор учебных изданий. *Моделирование, оптимизация и информационные технологии*. 2022;10(3). Доступно по: <https://moitvvt.ru/ru/journal/pdf?id=1143> DOI: 10.26102/2310-6018/2022.38.3.026

Modeling of information systems: review of textbooks

R.V. Erzhenin✉

NPTs GOSUCHET, Moscow, Russian Federation
rerzhenin@gmail.com

Abstract. The article is devoted to the problem of training modern IT specialists. The study examines the content of educational publications related to information system modeling which are registered in the Unified Electronic Catalog of the Russian State Library (RSL) from 2000 to 2020. The analysis of educational publications sorted by theme was carried out according to the main bibliographic indicators including, among other things, the LBC code and the specification of the academic major. The results of the analysis were summary tabular data as well as graphical and schematic representations of the relationship of information system modeling subject to the scientific fields in which educational publications were prepared. Following on from the findings, conclusions were made regarding the

quantitative, thematic and content aspect of educational publications, which made it possible to form a knowledge base of educational literature, determine the boundary and relationships of scientific areas with the subject of information system modeling. To assess the final result of the activity on the creation of service publications, it is recommended to use the principle of targeted causality. In order to improve the effectiveness of this activity, it is proposed to devise a special methodology for evaluating training models that can ultimately affect the quality of modeling educational activities and reduce the risks of developing semantic degradation. The knowledge obtained after reviewing educational publications can be used in science studies, development of new modern textbooks as well as for the purposes of improving curricula and discussing the approaches to developing IT education from the standpoint of interdisciplinarity and polydisciplinarity.

Keywords: IT education, IT specialist, IT personnel, scientific and educational environment, science studies, modeling methodology, training model.

For citation: Erzhenin R.V. Modeling of information systems: review of textbooks. *Modeling, Optimization and Information Technology*. 2022;10(3). Available from: <https://moitvvt.ru/ru/journal/pdf?id=1143> DOI: 10.26102/2310-6018/2022.38.3.026 (In Russ.).

Введение

Необходимым условием поддержки национальных приоритетов в области развития отечественных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) является качественная подготовка и переподготовка ИТ-кадров. В российских высших учебных заведениях современное ИТ-обучение традиционно связано с классическими предметами построения автоматизированных информационных систем обработки информации и управления, изучением основ прикладной информатики и других профильных направлений в области информационных и коммуникационных технологий. Базовые и специальные дисциплины позволяют обучающимся получать знания и навыки в области методологии и технологии проектирования ИС, применения методов моделирования и языков программирования, а также приобретать другие компетенции, позволяющие будущим «айтишникам» заниматься производственно-технологической, организационно-управленческой и научно-исследовательской деятельностью.

В то же самое время, рассматривая более внимательно причины несостоявшейся архитектуры Электронного правительства России [1], провальных ИТ-проектов по созданию крупномасштабных государственных систем, таких, например, как ГИИС «Электронный бюджет» [2] и ряда других сложных информационных систем, можно предположить, что неудачи могут быть связаны в том числе и с неготовностью ИТ-специалистов решать задачи высокого уровня сложности.

О том, что под непростые проекты нужны более сильные специалисты, говорит в последнее время и директор «1С» Борис Нуралиев: «..казалось бы, специалистов по «1С» в России много – порядка 300 тысяч, но далеко не все готовы работать на крупных проектах» [3]. Существуют и другие мнения, согласно которым выделение бюджетных средств на подготовку высококвалифицированных ИТ-кадров во многих случаях не дает ожидаемого эффекта. «По-видимому, зависимости объема выделяемого вузам государственного финансирования от качества обучения в них по ИТ-специальностям нет или почти нет» [4]. Возможно, наблюдаемый кризис в ИТ-образовании связан с непониманием, как современному образованию отвечать запросам общества и идти в ногу с развитием современных технологий, как остановить нарастающее несоответствие «...между надеждами отдельных личностей и потребностями общества, с одной стороны, и возможностями системы образования – с другой» [5].

Очевидно, что в современном ИТ-образовании накопилось немало проблем и обсуждаются они с различных сторон [6-9]. В то же самое время, качеству преподавания

ключевых дисциплин, от которых как раз и зависит качество макропроектирования и моделирования сложных информационных систем, уделяется не так много внимания.

Поскольку учебная книга составляет основу учебно-методического обеспечения образовательного процесса, анализ ее основных библиографических характеристик может помочь сформировать представление о современной модели знаний о преподавании различных ИТ-дисциплин и, в частности, такой ключевой, как моделирование ИС. Подобная область знаний в пространстве образовательной деятельности и новых условиях нарастания приоритетов технологического суверенитета в данном исследовании рассматривается как отдельная системообразующая образовательная подсистема, включающая в себя особые знания об использовании специально-научных методов и практических приемов моделирования современных отечественных информационных систем.

Данные и методы

Обзоры учебной литературы проводятся различными авторами достаточно регулярно, особенно часто они посвящены изданиям для преподавания различных предметов школьной программы. Встречаются нередко также и обзоры учебников по информатике и другим предметам, связанным с информационными технологиями, подготовленными как российскими авторами [6-8], так и зарубежными, в частности [9-12]. В то же самое время, отдельного обзора учебной литературы для высших учебных заведений, посвященного моделированию информационных систем, пока не проводилось, несмотря на обилие изданий с подобными названиями.

В качестве первоисточника для формирования списка литературы использовались электронные библиотечные системы (ЭБС). Параметры поиска за период 2000-2020 и результаты выборов, очищенные от не соответствующих условию поиска и дублей, выявленных в предыдущих выборках, представлены в Таблице 1. Библиографические характеристики этих изданий и послужили источником данных для проведения общего анализа с различными подходами к группировке: по году и городу издания; по издательству; по теме; по ББК-коду и т. п.

На втором этапе выборки учебной литературы был проведен контекстный поиск в сети Интернет на предмет доступа к тексту учебников и учебных пособий для осуществления анализа их содержания.

Таблица 1 – Результаты тематического поиска учебной литературы
Table 1 – Results of subject search for educational literature

№	ЭБС	Параметры поиска	Результат	
1	Единый электронный каталог Российской государственной библиотеки (РГБ)	rsl.ru	заглавие (с учетом морфологии): «моделирование информационных систем» + «учебн*»	40
2	ЭБС «ЛАНЬ»	e.lanbook.com/	«моделирование информационных систем»	14/5
3	ЭБС «IPRbooks»	iprbookshop.ru/	«моделирование информационных систем»	9/0

Таблица 1 (продолжение)
Table 1 (continued)

№	ЭБС	Параметры поиска	Результат	
4	ЭБС «Айбукс»	ibooks.ru	«моделирование информационных систем», по названиям, по полному тексту	5/0
5	ЭБС «Консультант студента»	studentlibrary.ru	«моделирование информационных систем», по названиям, по полному тексту	3/1
6	Znanium	znanium.com/	«моделирование информационных систем», по названию	4/0
ИТОГО ИЗДАНИЙ			46	

Результаты анализа содержания библиографических показателей

Распределение учебных изданий по городам, годам и издательствам. Учебные материалы по тематике «моделирование информационных систем» издавались в 19-ти городах. Тринадцать (почти одна треть) от общего количества литературы издано в Москве и десять – в Санкт-Петербурге, т. е. половина от всех изданий – в двух «столицах».

По дате издания учебной литературы за период 2000-2020 гг. в первой пятилетке не зарегистрировано ни одного издания, в наблюдаемый 20-летний период увеличение среднегодового числа учебных изданий отмечается только в последние 15 лет (Рисунок 1), при этом наиболее динамичный рост характерен для вузовских изданий (Рисунок 2). В целом, увеличение числа учебных пособий по моделированию ИС может указывать и на расширение возможностей электронной системы регистрации учебных материалов в ЭБС и, одновременно, на активное и качественное развитие методик обучения по указанному предмету.

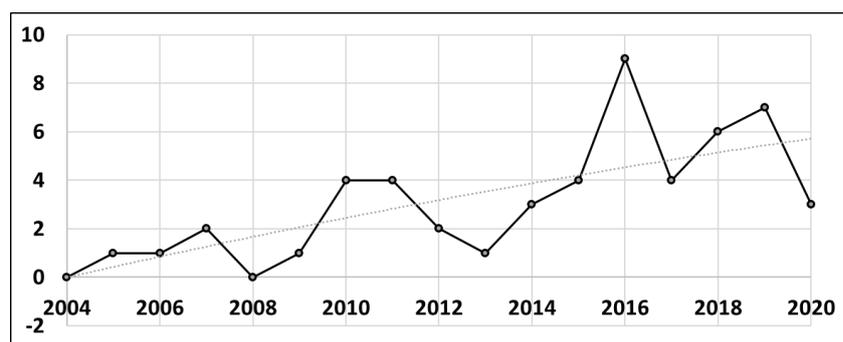


Рисунок 1 – Распределение учебных изданий по годам
Figure 1 – Distribution of educational publications by years

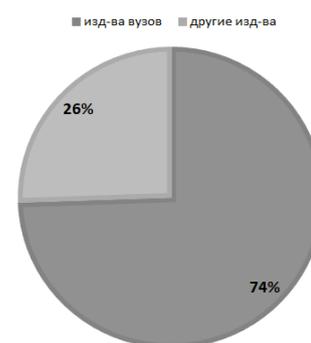


Рисунок 2 – Доля вузов
Figure 2 – Share of universities

Объем учебной литературы. Список учебных изданий в основном состоит из учебных пособий, кроме этого, включает: единственный переиздаваемый учебник Б.Я. Советова [13-15], четыре учебно-методических пособия и два учебно-электронных издания на CD-ROOM. По физическому объему 60 % учебных и учебно-методических пособий имеет размер до 200 страниц, два учебных пособия не имеют данных о

количестве страниц. Наиболее емкое учебное пособие О.И. Шелухина [16] (более 500 страниц) включает в себя как описания общих принципов моделирования и построения систем, так и описание моделирования информационных систем и систем передачи информации.

Доступность учебных изданий в сети Интернет. Из сорока учебных изданий РГБ, посвященных моделированию ИС, оцифрованы только четыре издания, при этом доступ к электронным версиям учебных пособий возможен только внутри Российской государственной библиотеки.

Бесплатный доступ к изданиям ЭБС возможен только при регистрации и включении издания в соответствующую подписку.

Контекстный поиск в сети Интернет по названию учебного издания позволил найти лишь 10 ссылок на электронные копии учебных изданий.

Тематическое содержание учебной литературы. Привязка учебного издания к области науки и техники, отраженная в библиографическом параметре «Тема», произведена в тридцати девяти учебных изданиях (Рисунок 3), направления специальностей подготовки студентов указаны в названиях двадцати двух изданий (Таблица 4). Тематический ББК-код указан в параметрах тридцати двух (Рисунок 4).

Большинство **изданий по моделированию** посвящено разделу «Техника. Технические науки». В этой области науки основное количество учебных пособий вполне обоснованно связано с разделом «Вычислительные машины электронные аналоговые. Автоматическая обработка информации. Информационные системы и сети». В то же самое время, необходимо отметить, что ряд учебных пособий, изданных в последние годы, связывают моделирование ИС с экономическими науками, а также со здравоохранением, транспортом и энергетикой.

Моделирование в выбранных для анализа учебных изданий в основном связано с предметом моделирования на вычислительных машинах и математическим моделированием.

Методы моделирования в учебных изданиях, связанных с техническими науками, указываются достаточно редко. При этом следует отметить, что в изданиях, связанных с экономикой, экономико-математические методы и модели являются основополагающими.

Таблица 2 (продолжение)
Table 2 (continued)

Код специальности	Направление подготовки	Кол-во изданий
	Многоканальные телекоммуникационные системы	1
	Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем	1
	Сети и системы коммутации	1
	Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств	1



Рисунок 4 – Диаграмма областей наук по ВВК-коду РГБ
Figure 4 – Diagram of science areas according to the RSL BVK code

Модель оценки деятельности по созданию служебных произведений.

Следуя основным принципам системного анализа, в современном образовательном процессе можно выделить различные подпроцессы, в рамках которых ведется основная деятельность, связанная с преподавательской и научно-исследовательской работой. Помимо этого, согласно положениям Квалификационного справочника должностей [17] преподавателям необходимо также разрабатывать учебники и учебно-методические пособия, т. е. на фоне основной профессиональной деятельности выделяется граница отдельной интеллектуальной деятельности, которая связана с созданием и использованием *служебных произведений* [18]. Общеизвестно, что методическая направленность деятельности по разработке учебников и учебно-методических пособий обеспечивает необходимым материалом как педагога в преподавании предмета, так и обучающегося для выработки должных навыков и соответствующих умений, в т. ч. для организации самостоятельного изучения предмета.

С учетом полученных в предыдущем разделе результатов анализа можно заключить, что объем учебно-методических материалов, заключенных в служебные произведения и посвященных моделированию ИС, за последние 15 лет активно расширяется как в количественном выражении, так и в тематическом. Одновременно с обогащением методической базы возникают вопросы относительно результативности

подобной деятельности, т. е. все более актуальными становятся вопросы: «Каковы результаты деятельности?», «Как измерить результат этой деятельности?». И вообще, не приводит ли такое увеличение количества учебных изданий к смысловой деградации [19], которая особенно усиливается в обществе массового потребления с развитием компьютерных технологий [20].

Так, к примеру, даже при поверхностном суждении, бросается в глаза то, что в современных условиях новые учебные издания создаются посредством вычислительной техники, т. е. хранятся в виде файлов, но при этом свободного доступа к большинству из них нет. К совсем немногим изданиям можно получить доступ через интерфейсы РГБ и ЭБС, еще некоторое их число располагается в сети Интернет. В отношении «закрытых» для общего доступа изданий можно заключить, что формирование учебно-методического обеспечения рассчитано на «локального» потребителя результатов этой деятельности, возможно только в рамках одного вуза. Таким образом, подготовка значительного количества учебных изданий, приобретая изначально преимущество электронной формы, в итоге его теряет и далее превращается в формальную процедуру регистрации издания в библиотеке.

Можно ли с уверенностью сказать, что степень доступности является объективным критерием оценки результатов деятельности авторов учебных изданий? Возможно, и другие показатели являются не менее важными критериями, например, удовлетворенность преподавателя научно-методической работой, личностно-профессиональный рост, рост качества и результативности учебно-воспитательного процесса [21].

Следует признать, что любые подходы к измерению и оценке деятельности по созданию служебных произведений будут условным до тех пор, пока не представится возможным интерпретировать само понятие «*деятельность по созданию служебных произведений*». Исследования структуры деятельности [22] показывают, что при столкновении с феноменом деятельности мы имеем дело с особым видом детерминации — с **целевой причинностью**, которая, с одной стороны, выступает характеристикой саморегуляции и воспроизводства системы, с другой — может определять направленность развития [23]. Принцип целевой причинности, в основе которого лежит ориентация на финальный результат (цель), позволяет выделить в структуре деятельности по созданию служебных произведений не только субъект и объект деятельности, но и цели-причины, средства, результаты, а также сам процесс постановки и достижения выбранной цели.

С одной стороны, с позиций когнитивно-концептуального подхода целью-причиной разработки служебного произведения является создание **особой модели знаний**, которая не только представляет (репрезентирует) знания (в данном случае о моделировании ИС) для восприятия их обучаемыми, но и помогает управлять ментально-психической деятельностью обучаемых для более лучшего усвоения знаний о предмете. Поскольку усвоение знаний совершается студентом не самостоятельно, а под влиянием действий обучающего (составителя служебного произведения), то существенно важным является весь процесс усвоения знаний от первого этапа — восприятия до последнего — применения [24]. И в этом случае, определенно, возникает необходимость в формировании *системы требований* к процессу достижения цели обучения, включающей требования к качеству восприятия знаний, их запоминанию и применению этих знаний в виде их воспроизведения или использования на практике.

Если погрузиться в детальное рассмотрение моделирующей образовательной деятельности и рассматривать ее через управление обучающим процессом усвоения знаний, то, собственно, немаловажным будет поднять вопрос о разработке специальной методики оценки **обучающих моделей**, имеющих отношение к дисциплине

«Моделирование ИС». Поскольку в условиях, когда непрерывно усложняются информационные системы, усложняются процедуры по их проектированию и моделированию, естественным образом усложняются и обучающие модели.

В итоге мы пришли к важному выводу о том, что вместе с развитием науки о построении моделей объектов, которая по некоторым заключениям находится еще в зачаточном состоянии [24], необходимо активно развивать и науку о построении моделей ИТ-объектов и одновременно с ней развивать отдельную образовательную науку, способную понимать и описывать политику и практику в области преподавания ИТ-дисциплин.

Заключение

Справедливо отмечается, что определенной эпохе присущ свой тип образования, а это значит, что современный мир невозможен без современного ИТ-образования, без изучения его проблем развития. Проведенный в данном исследовании обзор учебных изданий, посвященных ключевой дисциплине в подготовке ИТ-специалистов – моделированию ИС, в целом был направлен на получение новых конкретно-практических результатов оценки учебных изданий, посвященных моделированию ИС. В то же время, не менее важным стали и отдельные полученные научные результаты, позволившие сформировать представление о формировании особого методического знания, в границах которого мы попытались разобраться с вопросами: «Насколько объективно можно оценить деятельность по созданию служебных произведений?», «Что необходимо сделать, чтобы она стала более эффективной, более целенаправленной?», «Какие изменения должны произойти в сфере ИТ-образования, чтобы снизить число неудач в реализации крупномасштабных проектов?».

В попытке ответить на поставленные вопросы мы пришли к заключению, что в среде методического обеспечения современного ИТ-образования существует ряд системных проблем, в том числе и такие, на которые активно воздействуют «пережитки» прежнего типа социокультурной коммуникации. Отлаженные столетиями механизмы классической модели образования и механизмы системной бюрократии современной России, в силу своей глубокой консервативности, не позволяют инновациям в должной мере оказывать влияние на развитие новых методик преподавания ИТ-дисциплин в рамках особой образовательной науки, базирующейся на широком междисциплинарном взаимодействии различных наук.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Трахтенберг А.Д. Электронное правительство: состоится ли «изобретение государства заново»? *Научный ежегодник Института философии и права Уральского отделения Российской академии наук*. 2012;12:285–297.
2. Ерженин Р.В. Оценка результатов реализации проекта по созданию ГИИС «Электронный бюджет». *Инновации и инвестиции*. 2019;6:107–113.
3. Как удержать ИТ-специалистов в России (инициативы участников рынка и Минцифры)? *TAdviser*. Доступно по: <https://www.tadviser.ru/a/653099> (дата обращения: 01.10.2022).
4. Первый рейтинг «Подготовка кадров для ИТ-отрасли в регионах». *РУССОФТ*. Доступно по: https://russoft.org/wp-content/uploads/2018/10/Rating_russoft.pdf (дата обращения: 01.10.2022).
5. Кумбс Ф.Г. *Кризис образования в современном мире: системный анализ*: Пер. с англ. Под ред. Г. Е. Скорова. М.: Прогресс; 1970. 293 с.

6. Преподавание информационных технологий в Российской Федерации. *Материалы Семнадцатой открытой Всеросс. конф. Отв. ред. А.В. Альминдеров. 16-17 мая 2019 г.* Новосиб. гос. ун-т. Новосибирск: ИПЦ НГУ; 2019. 596 с.
7. Ключко Н.В. Обзор учебной литературы по информационному праву. *Информационное право.* 2007;2:30–36.
8. Дронова Е.Н. Обзор современной учебной литературы по дисциплине «методика обучения математике», рекомендуемой студентам математических факультетов педагогических вузов. *Актуальные проблемы развития математического образования в школе и вузе. Материалы IX международной научно-практической конференции. Под редакцией Э.К. Брейтигам, И.В. Кисельникова.* 2017:80–81.
9. Lethbridge T.C., Jorge Díaz-Herrera, Richard J. LeBlanc Jr., J. Barrie Thompson. Improving software practice through education: Challenges and future trends. *FOSE '07 2007 Future of Software Engineering. IEEE Computer Society Washington. DC, USA; 2007:12–28.*
10. Atsusi Hirumi, Isidro Grau IV.A. Review of Computer-Related State Standards, Textbooks, and Journal Articles. *Journal of Computing in Teacher Education.* 1996;12(4):6–17. DOI: 10.1080/10402454.1996.10784298.
11. Lin J.M.C., Lin K.Y., Wu C.C. A Content Analysis of Programming Examples in High School Computer Textbooks in Taiwan. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching.* 1999;18(3):225–244.
12. Frazier Amy, Wikle Thomas, Kedron Peter. *Exploring the anatomy of Geographic Information Systems and Technology (GIS&T) textbooks.* Transactions in GIS; 2017.
13. Советов Б.Я., Яковлев С.А. *Моделирование систем: учебник для студентов высших учебных заведений. Изд. 5-е, стер.* Москва: Высш. шк.; 2007. 342 с.
14. Советов Б.Я., Яковлев С.А. *Моделирование систем: учебник для студентов вузов. Изд. 6-е, стер.* Москва: Высшая школа; 2009. 342 с.
15. Советов Б.Я., Яковлев С.А. *Моделирование систем. Практикум: учебное пособие для бакалавров: для студентов вузов. Санкт-Петербургский гос. электротехнический ун-т. 4-е изд., перераб. и доп.* Москва: Юрайт; 2012. 294 с.
16. Шелухин О.И. *Моделирование информационных систем: учебное пособие для студентов высших учебных заведений. 2-е изд., перераб. и доп.* Москва: Горячая линия – Телеком; 2020. 516 с.
17. Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и служащих. Доступно по: <https://classinform.ru/eksd.html> (дата обращения: 01.10.2022).
18. Бондаренко С.А. Служебные произведения преподавателей вузов: проблемные вопросы. *Научно-методический электронный журнал «Концепт».* 2013;3:1181–1185.
19. Ван Я. Высшая школа в дискурсе европейской научной мысли: проблемы и перспективы. *Социология.* 2018;3:23–31.
20. Мамедов А.К. *Эпистемология социального познания.* Москва: КАНОН; 2017. 170 с.
21. Кривицкий А.В. *Научно-методическое сопровождение образовательной деятельности.* Доступно по: <https://pandia.ru/text/86/012/51272.php> (дата обращения: 01.10.2022).
22. Трубников Н.Н. *О категориях «цель», «средство», «результат».* Москва: Высш. школа; 1968. 148 с.
23. *Постнеклассика: философия, наука, культура: коллективная монография.* Отв. ред. Л.П. Киященко и В.С. Степин. Спб.: Издательский дом «Мирб»; 2009. 672 с.
24. Шимко З.И. Метод моделирования в современной педагогической науке и образовательной практике. *Вестник Таганрогского государственного педагогического института.* 2006;2:152–157.

REFERENCES

1. Trakhtenberg A.D. Electronic government: will the «re-invention of the state» take place? *Nauchnyj ezhegodnik Instituta filosofii i prava Uralskogo otdeleniya Rossijskoj akademii nauk = Scientific Yearbook of the Institute of Philosophy and Law of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences*. 2012;12:285–297. (In Russ.).
2. Erzhenin R.V. Evaluation of the results of the implementation of the project for the creation of GIIIS «Electronic budget». *Innovacii i investicii = Innovation and investment*. 2019;6:107–113. (In Russ.).
3. How to keep IT specialists in Russia (initiatives of market participants and the Ministry of Digital Development)? *TAdviser*. Available by: <https://www.tadviser.ru/a/653099> (accessed on 01.10.2022). (In Russ.).
4. The first rating «Training of personnel for the IT industry in the regions». *RUSSOFT*. Available by: https://russoft.org/wp-content/uploads/2018/10/Rating_russoft.pdf (accessed on 01.10.2022). (In Russ.).
5. Coombs F.G. *Crisis of education in the modern world: system analysis: Per. from English*. Ed. G. E. Skorova. M.: Progress; 1970. 293 p. (In Russ.).
6. Teaching information technology in the Russian Federation. *Materialy Semnadcatoj otkrytoj Vseross. konf. / otv. red. A. V. Al'minderov. 16-17 maya 2019 g = Materials of the Seventeenth Open All-Russian. conf. Otv. ed. A. V. Alminderev. May 16-17, 2019*. Novosib. state un-t. Novosibirsk: IPC NSU; 2019. 596 p. (In Russ.).
7. Klyuchko N.V. Review of educational literature on information law. *Informacionnoe parvo = Information law*. 2007;2:30–36. (In Russ.).
8. Dronova E.N. Review of modern educational literature on the discipline "Methods of teaching mathematics", recommended for students of mathematical faculties of pedagogical universities. *Aktual'nye problemy razvitiya matematicheskogo obrazovaniya v shkole i vuze. Materialy IX mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Pod redakciej E.K. Brejtigam, I.V. Kisel'nikova = Materials of the IX International Scientific and Practical Conference. Edited by E.K. Breitigam, I.V. Kiselnikov*. 2017:80–81. (In Russ.).
9. Lethbridge T.C., Jorge Díaz-Herrera, Richard J. LeBlanc Jr., J. Barrie Thompson. Improving software practice through education: Challenges and future trends. *FOSE '07 2007 Future of Software Engineering. IEEE Computer Society Washington*. DC, USA; 2007:12–28.
10. Atsusi Hirumi, Isidro Grau IV.A. Review of Computer-Related State Standards, Textbooks, and Journal Articles. *Journal of Computing in Teacher Education*. 1996;12(4):6–17. DOI: 10.1080/10402454.1996.10784298.
11. Lin J.M.C., Lin K.Y., Wu C.C. A Content Analysis of Programming Examples in High School Computer Textbooks in Taiwan. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*. 1999;18(3):225–244.
12. Frazier Amy, Wikle Thomas, Kedron Peter. *Exploring the anatomy of Geographic Information Systems and Technology (GIS&T) textbooks*. Transactions in GIS; 2017.
13. Sovetov B.Ya., Yakovlev S.A. *Modeling systems: a textbook for students of higher educational institutions*. Moscow, Higher. shk.; 2007. 342 p. (In Russ.).
14. Sovetov B.Ya., Yakovlev S.A. *Modeling of systems: a textbook for university students*. Moscow, Higher school; 2009.342 p. (In Russ.).
15. Sovetov B.Ya., Yakovlev S.A. *System modeling. Practicum: textbook for bachelors: for university students*. St. Petersburg State electrotechnical un-t. Moscow, Yurayt; 2012. 294 p. (In Russ.).
16. Shelukhin O.I. *Modeling information systems: a textbook for students of higher educational institutions*, Moscow, Hotline-Telecom; 2020. 516 p. (In Russ.).

17. Unified qualification directory of positions of managers, specialists and employees. Available by: <https://classinform.ru/eksd.html> (accessed on 01.10.2022). (In Russ.).
18. Bondarenko S.A. Service works of university teachers: problematic issues. *Nauchno metodicheskij ehlektronnyj zhurnal Koncept = Scientific and methodical electronic journal «Concept»*. 2013;3:1181–1185. (In Russ.).
19. Van Ya. Higher school in the discourse of European scientific thought: problems and prospects. *Sociologiya = Sociology*. 2018;3:23–31. (In Russ.).
20. Mamedov A.K. *Epistemology of social cognition*. Moscow: CANON; 2017. 170 p. (In Russ.).
21. Krivitsky A.V. Scientific and methodological support of educational activities. Available by: <https://pandia.ru/text/86/012/51272.php> (accessed on 01.10.2022). (In Russ.).
22. Trubnikov N.N. *About the categories «goal», «means», «result»*. Moscow: Higher. School; 1968. 148 p. (In Russ.).
23. *Post-non-classics: philosophy, science, culture: collective monograph*. Editor-in-chief. L.P. Kiyashchenko and V.S. Stepin. St. Petersburg: Mir Publishing; 2009. 672 p. (In Russ.).
24. Shimko Z.I. Modeling method in modern pedagogical science and educational practice. *Vestnik Taganrogskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo instituta = Bulletin of the Taganrog State Pedagogical Institute*. 2006;2:152–157. (In Russ.).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Ерженин Роман Валерьевич, кандидат экономических наук, генеральный директор ООО «НПЦ ГОСУЧЕТ», Москва, Российская Федерация. **Roman Valerievich Erzhenin**, Candidate of Economic Sciences, General Director of NPTs GOSUCHET, Moscow, Russian Federation.

e-mail: rerzhenin@gmail.com

ORCID: [0000-0001-9380-0987](https://orcid.org/0000-0001-9380-0987)

Статья поступила в редакцию 07.02.2022; одобрена после рецензирования 23.09.2022; принята к публикации 28.09.2022.

The article was submitted 07.02.2022; approved after reviewing 23.09.2022; accepted for publication 28.09.2022.