

Анализ систем автоматизации учебно-методической деятельности по критерию функциональной полноты

С.М. Щербаков, А.А. Клименко

Ростовский государственный экономический университет (РИНХ), Ростов-на-Дону

Аннотация: В статье осуществляется формализованная сравнительная оценка информационных систем автоматизации учебно-методической работы вуза. Проведенный анализ позволил систематизировать сведения о функциональной полноте этих систем, ранжировать существующие системы по критерию функциональной полноты, выделить группы схожих систем. Была исследована эффективность интеграции информационных систем автоматизации учебно-методической деятельности для минимизации трудозатрат преподавателей.

Ключевые слова: вуз, учебно-методическая деятельность, функциональная полнота, сравнительная оценка, автоматизация, интеграция.

Текущий этап развития системы образования России требует изменений в ведении учебно-методической деятельности в высших учебных заведениях [1]. Значительно возрастает объем разрабатываемой документации, ее сложность и повышается нагрузка на преподавателей [2, 3].

С помощью систем автоматизированного формирования учебной документации время, затрачиваемое на процесс создания учебно-методической документации, сокращается в разы. Многие вузы в той или иной степени используют различные программные средства, позволяющие автоматизировать ведение учебно-методической деятельности [4].

Возникает необходимость сопоставить между собой эти продукты и дать оценку их соответствия запросам пользователя и оценить превосходство одной системы над другой.

Для сравнительной количественной оценки систем автоматизации учебно-методической деятельности был использован метод анализа сложных систем по критерию функциональной полноты [5], успешно применяемый для сравнения различных программных и технических систем [6, 7].

Метод основан на анализе триады $\langle S, R, X \rangle$, где $S = \{s_i\}, i = \overline{1, n}$ - множество анализируемых систем (n – число анализируемых систем); $R = \{r_i\}, i = \overline{1, m}$ - множество функций или реквизитов сравниваемых систем (m – число функций); $X = \{x_{ij}\}, i = \overline{1, n}, j = \overline{1, m}$ - матрица, определяющая реализацию системой Z_i функции R_j :

$$x_j^i = \begin{cases} 1, & \text{если функция } j \text{ входит в систему } i \\ 0, & \text{если функция } j \text{ не входит в систему } i \end{cases}$$

Были изучены системы автоматизации учебно-методической деятельности вуза используемые различными российскими вузами [8-10] (таблица 1).

Таблица № 1

Перечень сравниваемых программных систем

Обозначение	Название
S1	Программная система автоматического формирования учебно-методической документации УМКА
S2	Модуль «Рабочие программы дисциплин» программного комплекса Planu
S3	Web-ориентированная система для разработки РПД
S4	Автоматизированная система формирования РПД (АГТУ)
S5	Генератор рабочих программ Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники
S6	Программная система разработки шаблонов РПД, разработанная в ЮРГТУ (НПИ) имени М.И.Платова
S7	Модуль автоматизации УМКД кафедры (ВГТУ) – Волгоград
S8	Система ИМЦ: Управление ВУЗом - Самара
S9	Интегрированная система (УМКА + Planu)
S10	Система, содержащая необходимые функции для максимального сокращения трудозатрат на формирование УМД

Мы также рассмотрели «условную» [4] систему - S10, она включает в себя все необходимые функции, которые должны присутствовать в информационной системе автоматизации учебно-методической деятельности вуза для сокращения труда преподавателей и сотрудников вуза на разработку, оформление, контроль и мониторинг учебно-методического обеспечения вуза. Для формирования требований к условной системе использовался экспертный опрос сотрудников и руководителей линейных подразделений вузов с опытом учебно-методической деятельности от 3 лет.

Система S9 представляет собой объединение систем S1 и S2.

Для сравнения перечисленных программных систем были выделены выполняемые ими функции. Выделенные функции были объединены в общий перечень и разбиты на группы (фрагмент приведен в таблице 2).

Таблица № 2

Функции систем автоматизации учебно-методической деятельности

Функция	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
ФГОС 3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФГОС 3+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Web-версия	-	+	+	-	+	-	-	+	+	+
Формирование ЗУН дисциплины на основе модели компетенций	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+
Рабочая программа практики	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+
Рабочая программа ГИА	+	+	+	+	-	-	+	-	+	+
Рабочая программа НИР	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+
Аннотация рабочей программы дисциплины	+	+	+	+	-	-	+	-	+	+
Лист контрольных мероприятий	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+
Экспертное заключение	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+
ФОС	+	-	-	-	+	+	-	+	+	+
Реестр ПО	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+
Менеджер литературы	+	+	-	-	-	-	+	-	+	+
Контроль заполнения	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+

Для проведения сравнения анализируемых систем автоматизации учебно-методической деятельности вуза по критерию функциональной полноты были построены матрицы, в которых отображены меры рассогласования между системами S_i и S_k ; степень поглощения системой S_i системы S_k , а также мера подобия Жаккарда, характеризующая степень подобия систем. Затем построенные матрицы были преобразованы в логические матрицы отношения включения $S_0 = \{s_{mk}^0\}$, $H_0 = \{h_{mk}^0\}$, $G_0 = \{g_{mk}^0\}$, где $(m, k = 1..n)$. На их основе были построены графы.

. Граф взаимосвязи между системами, построенный по матрице $G_0 = \{g_{ij}^0\}$, для $\varepsilon_g = 0.4$ и $\varepsilon_g = 0.5$ представлен на рис. 1.

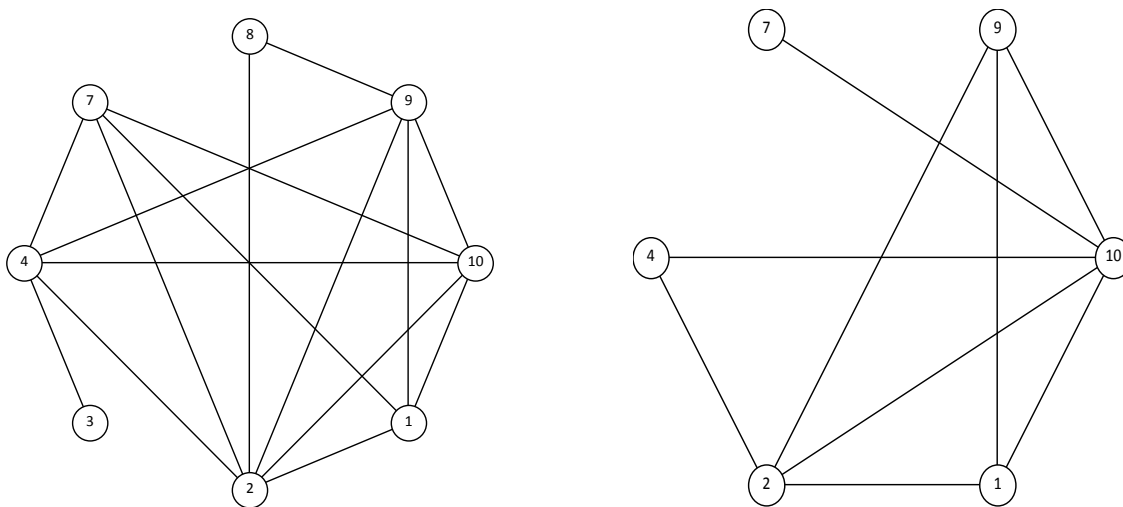


Рис. 1. – Фрагмент графа взаимосвязи между системами для $\varepsilon_g = 0.4$ и $\varepsilon_g = 0.5$

С помощью графов подобия удалось выявить системы автоматизации учебно-методической деятельности, которые отличаются от других систем, но связаны между собой. Из графа видно, что имеется группа подобных между собой систем, включая систему УМКА и модуль РПД системы Planu.

Фрагмент графа поглощения, построенный по матрице $H_0 = \{h_{mk}^0\}$ для $\varepsilon_h = 0.85$ и $\varepsilon_h = 0.9$, представлен на рис. 2.

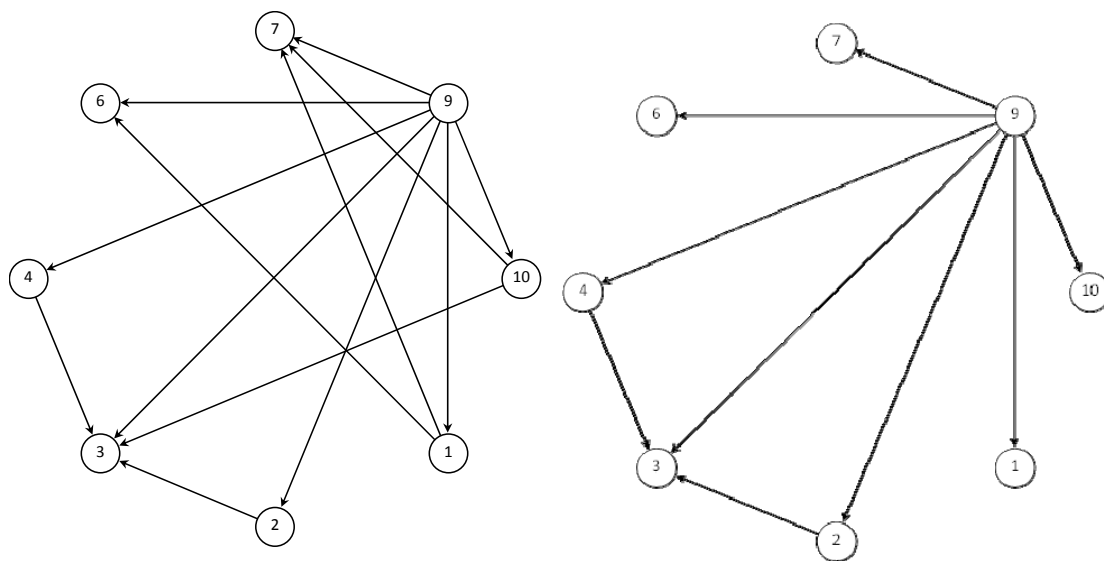


Рис. 2. – Фрагмент графа поглощения для $\varepsilon_h=0.85$ и $\varepsilon_h=0.9$

В результате анализа графа выявлены средства автоматизированного формирования учебно-методической документации, которые входят в другие системы, т.е. поглощаются ими. Так, на рис. 2 видно, что, например, система S_2 поглощает систему S_3 , а S_1 - системы S_6 и S_7 , а для составления документации с помощью системы S_4 используется та информация, которую содержит S_3 , и т.д.

Матрица функциональной полноты, позволяющая ранжировать системы по этому критерию, приведена в таблице №3.

Анализируя матрицу, можно прийти к выводу, что системами-лидерами, включающими в себя наибольшее количество необходимых функций, являются системы S_1 , S_2 и объединяющая их функции система S_9 . При интеграции этих систем время, затрачиваемое на процесс создания учебно-методической документации значительно сократится.

Таблица № 3

Матрица функциональной полноты

	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	Сумма
s1	0	1	6	2	4	5	3	0	0	21
s2	0	0	5	1	3	4	2	0	0	15
s3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
s4	0	0	4	0	2	3	1	0	0	10
s5	0	0	2	0	0	1	0	0	0	3
s6	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
s7	0	0	3	0	1	2	0	0	0	6
s8	0	0	3	0	1	2	0	0	0	6
s9	1	2	8	3	6	7	4	1	0	32

Для наглядного представления процесса взаимодействия систем Plany с системой «УМКА» была построена схема интеграции (рис. 3).

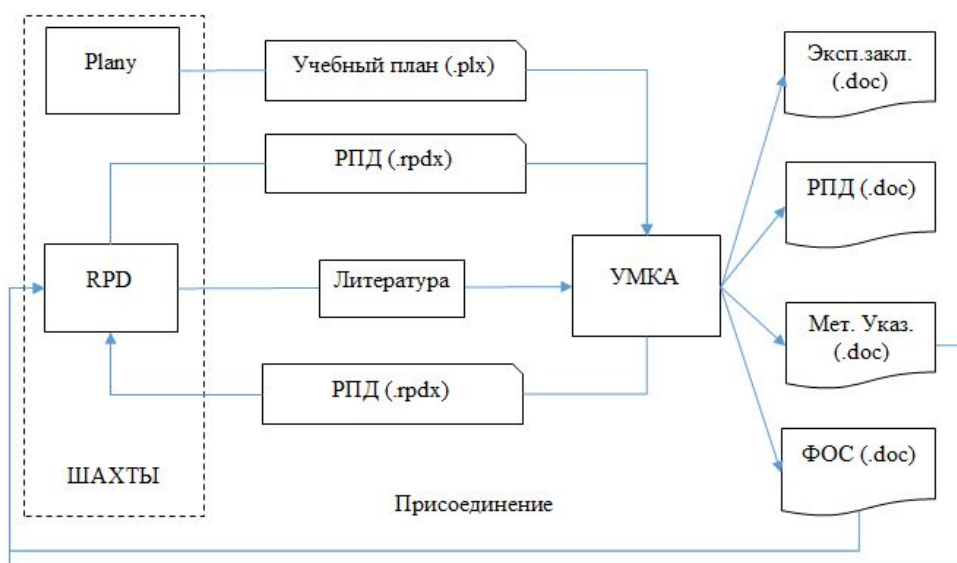


Рис. 3. – Общая схема процесса интеграции системы РПД с системой «УМКА»

Последовательность действий процесса интеграции системы RPD с системой УМКА:

1. Выгрузка учебного плана из программы Plany ((формирование sql –запроса на основе xml документа в технике трансформации XSLT));

2. Загрузка литературных источников программой;
3. Загрузка рабочих программ из программы РПД пользователем;
4. Заполнение недостающего учебно-методического контента средствами программы УМКА;
5. Создание черновика РПД в формате (rpx) выгрузка его в модуль РПД, для загрузки результирующего документа. Документы формата MS Word (ФОС и методические указания), которые РПД делать не умеет, генерируются в программе УМКА, а затем загружаются в готовом виде.

Таким образом, проведенный анализ систем управления учебно-методической деятельностью в условиях интеграции систем показал целесообразность подобного объединения, а предложенная схема интеграции позволяет воспользоваться преимуществами систем-лидеров, при этом повысить эффективность учебно-методической работы преподавателей.

Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) - проект 19-013-00690 А «Экономика учебно-методической деятельности в высшей школе»

Литература

1. Ишимова И.Н. Варианты оптимизации методического обеспечения образовательного процесса в вузе // Вестник ЮУрГУ. Серия «Образование. Педагогические науки». - 2014. - Т.6. - №3. - С. 41-47.
2. Shcherbakov S., Saveleva N., Veretennikova E., Aruchidi N. Educational methodical activity in the university: simulation and economics // International Multi-Conference on Industrial Engineering and Modern technologies "FarEastCon2019". – Atlantis Press. – 2019. – PP. 396-405.
3. Корчуганова М.А., Сырбаков А.П. Основные задачи автоматизации разработки учебно-методический комплекса дисциплины // Система федеральных образовательных порталов. Информационно-



коммуникационные технологии в образовании, 2008. URL: ict.edu.ru/vconf/files/11252.pdf (дата обращения 11.02.2019)

4. Chaubey A., Bhattacharya B. Learning management system in Higher education // International Journal of Science Technology & Engineering, 2 (3) (2015), pp. 158-162.

5. Хубаев Г.Н. Сравнение сложных программных систем по критерию функциональной полноты // Программные продукты и системы (SOFTWARE&SYSTEMS). 1998. № 2. – С. 6-9.

6. Жевакин Д.М., Широбокова С.Н., Сериков О.Н., Диков М.Е., Перекрестова Т.И. Анализ функциональной полноты устройств контроля здоровья // Инженерный вестник Дона. – 2019. - № 9. - С. 39.

7. Широбокова С.Н., Сериков О.Н. Формализованный анализ функциональной полноты систем видеоаналитики // Инженерный вестник Дона. 2019. - № 1. – С.33.

8. Мирошниченко И.И., Щербаков С.М., Клименко А.А., Самарская М.В. Сравнительная оценка функциональной полноты программных средств автоматизированного формирования учебно–методической документации Прикладная информатика. - 2019. - №6 (84). - С.5-12.

9. Королева И.Ю. Автоматизация процесса разработки рабочих программ по дисциплинам, преподаваемым в вузах // Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов. - 2012. - № 5. - С. 115-116.

10. Широбокова С.Н., Кацупеев А.А., Евсин В.А. Функциональность и основные проектные решения инструментария автоматизированного формирования учебно-методической документации на основе учебного плана // Теория, методы проектирования, программно-техническая платформа корпоративных информационных систем: матер. 14-ой Междунар. науч.-практ. Конф, Новочеркасск, 14-15 декабря 2016 г. Новочеркасск: ЮРГПУ(НПИ), 2016. С. 128-135.

References

1. Ishimova I.N. Vestnik SUSU. Seriya «Obrazovaniye. Pedagogicheskiye nauki». 2014. -Т.6. №3. pp. 41-47.
2. Shcherbakov S., Saveleva N., Veretennikova E., Aruchidi N. Educational methodical activity in the university: simulation and economics. International Multi-Conference on Industrial Engineering and Modern technologies “FarEastCon2019”, Atlantis Press, 2019, pp. 396-405.
3. Korchuganova M.A., Syrbakov A.P. Informacionno-kommunikacionnye tekhnologii v obrazovanii, 2008. URL: ict.edu.ru/vconf/files/11252.pdf
4. Chaubey A., Bhattacharya B. International Journal of Science Technology & Engineering, 2 (3) (2015), pp. 158-162.
5. Khubaev G. N. Programmnye produkty i sistemy (SOFTWARE&SYSTEMS). 1998. №2. pp. 6-9.
6. Zhevakin D.M., Shirobokova S.N., Serikov O.N., Dikov M.E., Perekrestova T.I. Inzhenernyj vestnik Dona, 2019, №9. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n9y2019/6231.
7. Shirobokova S.N., Serikov O.N. Inzhenernyj vestnik Dona, 2019. №1. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2019/5465.
8. Miroshnichenko I. I., Shcherbakov S.M., Klimenko A.A., Samarskaya M.V. Prikladnaya informatika - Journal of Applied Informatics. 14, vol., №6 (84), pp. 5 – 12.
9. Koroleva I. Yu. - Zhurnal nauchnyh publikacij aspirantov i doktorantov. 2012. №5. pp. 115-116.
10. Shirobokova S.N., Katsupeev A.A., Evsin V.A. Teoria metodi proektirovaniya, programno technicheskaya platform korporativnih informacionnih system. Novocherkassk, SRSPU(NPI), 2016. pp. 128-135.