

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

Куклин В.Ж.

**Анализ методов формирования и
оценки качества рейтинговых систем**

Москва 2018

Аннотация. В работе представлены результаты анализа подходов к определению рейтингов организаций высшего образования и их формированию (с учетом зарубежного опыта), подходов к оценке рейтинговых систем в образовании (с учетом зарубежного опыта) и описание отдельных методов, алгоритмов и процедур оценки рейтинговых систем в сфере образования

Куклин В.Ж. Ведущий научный сотрудник Центра экономики непрерывного образования ИПЭИ Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ

Данная работа подготовлена на основе материалов научно-исследовательской работы, выполненной в соответствии с Государственным заданием РАНХиГС при Президенте Российской Федерации на 2017 год

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1 Анализ подходов к определению рейтингов организаций высшего образования и их формированию (с учетом зарубежного опыта)	5
1.1 Ранжирование и категорирование российских вузов.....	9
1.2 Ранжирование и категорирование зарубежных вузов.....	15
1.3 Анализ российской методики рейтинга вузов и специальностей.....	17
1.4 Рейтинг ARWU.....	21
1.5 Семейство рейтингов QS.....	22
1.6 Семейство рейтингов THE	24
1.7 Анализ особенностей рейтинга U-Multirank.....	27
2 Анализ основных подходов к оценке рейтинговых систем в образовании (с учетом зарубежного опыта)	29
3 Вопросы анализа соответствия рейтинга требованиям программных документов.....	36
Модель и процедура оценки соответствия рейтинга требованиям программных документов	36
Заключение	47
Список использованных источников	48

ВВЕДЕНИЕ

Возникшая в последние годы тенденция использования рейтингов в качестве одного из механизмов управления в системе образования послужила одной из основных причин оценки их качества как механизмов управления. В частности, в результате этого были сформулированы «Берлинские принципы ранжирования высших учебных заведений» (*Berlin Principles for Ranking Higher Education Institutions*) [1] и «Правила аудита рейтингов» (*IREG Ranking Audit Rules*) [2]. Несмотря на их очевидную полезность, следует отметить, что по существу они в большей степени являются рекомендациями, нежели основаниями для объективной оценки конкретного рейтинга. С формальной точки зрения рейтинг является частным случаем системы сравнительной оценки, в связи с чем представляет интерес анализ существующих рейтингов на соответствие системным и математическим требованиям. Поскольку анализ рейтингов требует обработки значительных объемов информации, очевидным является необходимость разработки соответствующего информационно-программного обеспечения.

Следует также отметить, что процедуры интегральной сравнительной оценки в практически значимых ситуациях затрагивают интересы множества взаимодействующих субъектов (например, в системе образования это собственно образовательные организации, органы управления образованием, социальные группы и отдельные граждане), и поэтому анализ корректности и адекватности их применения в конкретной ситуации (формального – математического и содержательного – с использованием методов системного анализа) должен быть необходимым подготовительным этапом, предваряющим использование рейтинга в сфере практического управления.

1 Анализ подходов к определению рейтингов организаций высшего образования и их формированию (с учетом зарубежного опыта)

Системный подход к анализу образовательных организаций высшего образования (далее – вузов, университетов), рассматриваемых с одной стороны – как подсистемы системы образования, и с другой стороны – как социальных институтов общества, позволяет сформулировать основные направления деятельности (и показатели, их характеризующие), к числу которых следует отнести:

- образовательную деятельность;
- научно-исследовательскую деятельность;

Дополнительно к этому результаты научно-исследовательской деятельности отражаются в публикационной активности, показатели которой – количество и качество публикаций сотрудников университета, в том числе цитируемость этих публикаций, характеризуют процессы генерации и распространения знаний

- инновационную деятельность;
- международная деятельность;
- социальная деятельность.

Система ранжирования – рейтинговая система – в идеале должна основываться на оценке результативности и эффективности деятельности вуза по всем этим направлениям, при этом интегральная характеристика, или интегральный рейтинг должен определяться по совокупности частных интегральных показателей – показателей, характеризующих деятельность вуза по каждому из основных направлений.

В ходе разработки рейтинговой системы на основе анализа целей разработчиков рейтинга и с учетом ориентации рейтинга на определенную группу пользователей в первую очередь определяются частные интегральные

показатели (по направлениям деятельности), и уже на их основе – интегральный рейтинг. При этом должны быть учтены следующие факторы, влияющие на их определение:

- доступность первичных данных, на основе которых определяются интегральные показатели;
- возможность контроля и оценки достоверности и актуальности первичных данных;
- «прозрачность» процедуры формирования интегральных показателей на основе первичных данных и интегрального рейтинга – на основе интегральных показателей.

В контексте задач управления существенным является также возможность содержательной интерпретации интегральных показателей в контексте функциональных характеристик соответствующего направления деятельности, в терминах, референтных целевой группе пользователей рейтинга.

На практике выбор алгоритмов вычисления интегральных показателей является неким компромиссом между идеальным вариантом, не поддающимся формализации (в качестве примера можно привести «качество образования», как интегральный показатель образовательной деятельности), и показателем, позволяющим косвенно его определить (например, через оценку кадрового потенциала вуза, оценку методических материалов, и т. п.).

Как правило, процесс формирования показателей рейтинговой системы, оказывается итеративным. Рисунок 1.1 иллюстрирует процесс итеративного формирования интегрального рейтинга на основе совокупности первичных показателей деятельности вуза.

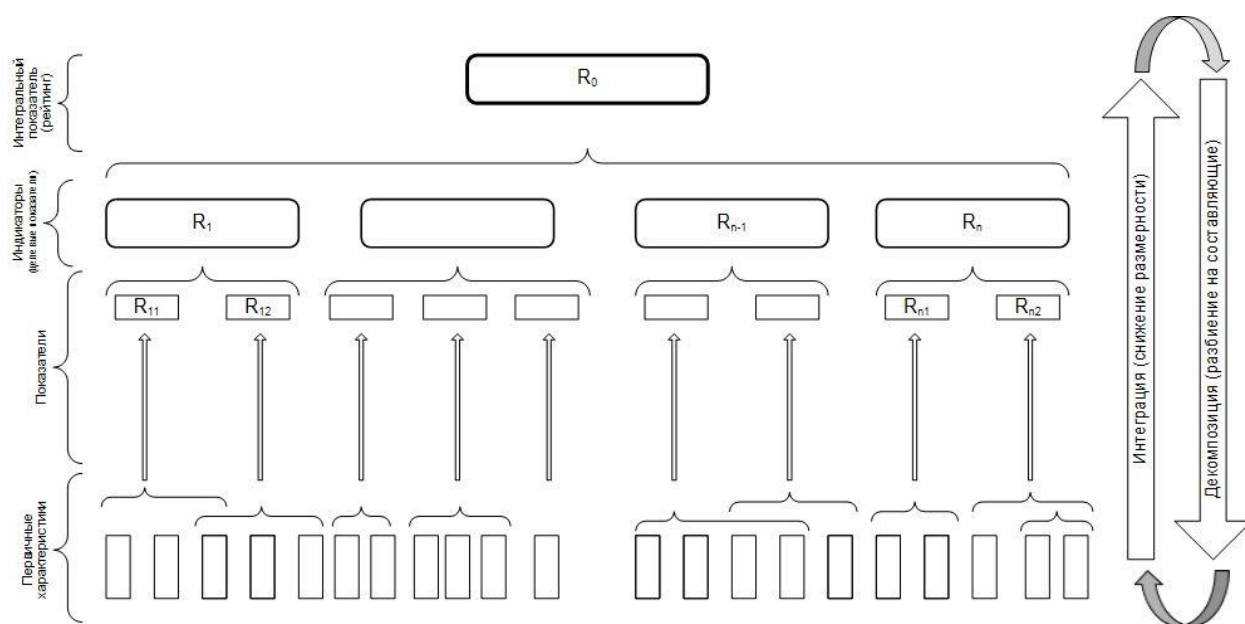


Рисунок 1.1 – Итеративный процесс формирования интегрального рейтинга.

На рисунке представлены следующие объекты:

- первичные характеристики – данные вуза, являющиеся результатом непосредственного измерения или оценки;
- показатели – характеристики деятельности, определенные или вычисленные на основании первичных характеристик;
- индикаторы (целевые показатели, или интегральные показатели по направлению деятельности) – показатели деятельности, отражающие отдельное направление деятельности вуза, определенные или вычисленные на основании первичных характеристик и показателей;
- интегральный показатель (интегральный рейтинг) – показатель, определяющий позицию объекта в упорядоченной (в соответствии с принятой шкалой порядка) последовательности всех объектов исходного множества. Интегральный рейтинг может быть задан в форме места объекта в упорядоченной последовательности либо в форме числового значения, вычисленного на основании значений индикаторов.

Множество существующих рейтингов можно разделить на несколько групп, в соответствии с их основными особенностями:

- интегральные рейтинги, для которых характерным является представление результатов ранжирования в виде окончательного упорядоченного перечня вузов, при этом индикаторы (интегральные показатели по направлениям деятельности) используются для определения интегрального рейтинга, но выступают в качестве вторичных. К числу подобных рейтингов можно отнести:
 - THE – Times Higher Education World University Ranking;
 - RUR – Round University Ranking;
 - QS – QS World University Ranking;
 - ARWU – Academic Ranking of World Universities.
- многофакторные рейтинги (рэнкинги), в рамках которых ранжирование вузов производится по частным показателям (индикаторам), при этом возможность формирования интегрального рейтинга либо использования для принятия решений частных рейтингов предоставляется пользователю:
 - CWTS Leiden Ranking;
 - Scimago Institution Ranking;
 - U-Map;
 - U-Multirank;
 - CHE University Rankings.

Рейтинги, ориентированные на отдельные направления деятельности вузов:

- наукометрические рейтинги, использующие исключительно библиометрическую информацию (как правило, из систем Web of Science, Scopus, Google Scholar или аналогичных):
 - CWTS Leiden Ranking;

- Scimago Institutions Ranking;
 - URAP – University Ranking by Academic Performance;
 - NTU Ranking – National Taiwan University Ranking.
- Web-рейтинги, использующиеся для ранжирования вузов по «качеству» их присутствия в Интернет-пространстве:
- Webometrics;
 - 4International Colleges & Universities.

Основным объектом изучения и анализа далее будут именно интегральные рейтинги, как наиболее распространенные в системе образования.

Представляется важным рассмотреть историю формирования и результаты процедур ранжирования и категорирования вузов в России и за рубежом (как предпосылки, прототипы современных рейтингов).

1.1 Ранжирование и категорирование российских вузов

В СССР, после начального периода интенсивного создания отраслевых (профильных) вузов, в ходе которого произошло определенное разрушение инфраструктуры классических университетов, в 30-е годы XX века начался обратный процесс усиления роли классического фундаментального образования, при этом ставились задачи интеграции образовательной и научной деятельности и усиления роли ведущих вузов с целью общего развития системы образования и науки. На ведущие вузы возлагались задачи подготовки научных работников и преподавателей высшей школы и выполнения фундаментальных, поисковых и прикладных исследований. В них (или при них) создавались научно-исследовательские институты и лаборатории, проектные и конструкторские бюро, а также опытные производства.

В конце 70-х годов был утвержден Перечень ведущих высших учебных заведений, выполняющих научные исследования, имеющие важное

народнохозяйственное значение, в который были включены 70 вузов. В дальнейшем этот Перечень был расширен до 103 ведущих вузов.

В условиях российской системы образования механизмы структурирования множества вузов (типология, категорирование и ранжирование) являются существенным элементом системы управления образованием на федеральном уровне. Это связано, в первую очередь, со спецификой отношения субъектов образовательной деятельности к деятельности органов управления образованием – российские вузы активно реагируют даже на потенциально возможные варианты введения новых моделей типизации, классификации или категорирования вузов, что отчетливо проявилось на этапе развертывания российской системы государственной аккредитации в конце 90-х годов и вновь повторяется в настоящее время, в связи с реализованными на федеральном уровне намерениями введения новой системы категорирования вузов.

Следует отметить, что впервые нормативно зафиксированная в 1996 году типология вузов (университет, академия, институт) – далее именуемая типология-96, в соответствии с годом ее введения, на этапе развертывания системы государственной аккредитации сыграла свою положительную роль – в качестве механизма самоопределения вузов, формирования и реализации вузовских программ развития, направленных на достижение соответствующего аккредитационного статуса. Очевидная ограниченность этой типологии, в недостаточной степени, учитывающей реальное многообразие вузов России, не стала препятствием к ее использованию в качестве одного из механизмов рефлексивного управления системой высшего профессионального образования. Однако к настоящему времени потенциал этого механизма как инструмента управления практически исчерпан.

К сожалению, до настоящего времени не проведено исследование фактических и потенциальных последствий этого процесса в контексте основных целей государственной политики, что не позволяет сформулировать и научно обосновать варианты дальнейшего использования указанной типологии и направлений ее совершенствования.

Не случайно в рамках концепций и программ развития образования активно обсуждаются новые варианты использования механизмов структуризации, основанных на иных системных и методологических основаниях. В связи с этим возникает необходимость анализа типологии-96, ее недостатков, направлений совершенствования и (или) обоснования оснований перехода к иным схемам и моделям структуризации множества вузов.

Представляется очевидным, что исходно типология-96 явилась отражением исторически сложившегося разделения вузов на университеты, академии и институты, при этом первоначально это разделение не несло какого-либо классифицирующего или категорирующего характера. Однако введение этих понятий в законе «О высшем и послевузовском профессиональном образовании» потребовало их дифференциации, вследствие чего появилась естественная иерархия. Далее, в результате развития международных контактов, оказалось, что понятие «университет» является предпочтительным, по отношению к «академии» (в ряде случаев термины «академия» и «институт» оказались неадекватными для зарубежных партнеров, и вместо фиксации и разрешения этой терминологической проблемы многие российские вузы пошли по пути переименования в университеты). В итоге исходная типология превратилась фактически в систему категорий «университет > академия > институт», с явным выделением приоритетности категорий, что повлекло за собой процесс изменения статуса вузов из институтов в академии и далее в университеты.

При этом параллельно с «официальной» типологией сосуществовала типология, отражающая отраслевую направленность вузов. Понятие отраслевого (профильного) вуза, первоначально относившееся в основном к институтам и академиям и, как правило, отражавшееся в названии, вошло в практику именования университетов. Первый разработанный для Министерства образования Российской Федерации рейтинг основывался на сравнении вузов в рамках одной из 34 групп вузов одинаковой направленности (классических университетов, технических, медицинских, педагогических, сельскохозяйственных, авиационных, и т.п.). В результате существовавшая ранее система структуризации вузов была в определенной степени разрушена. В силу этого, а также вследствие развития общественных отношений и необходимости реформирования образования задача структуризации вузов возникла в новом контексте, обусловленном необходимостью развития системы «массового» высшего образования с одновременным формированием сектора элитного образования, ориентированного на решение задач, обеспечивающих достижение лидирующих позиций государства в современном мире.

В период с 2000 по 2004 годы задача структуризации множества вузов и выделения обособленных групп вузов, ориентированных на специфическую деятельность в рамках системы образования и общества в целом, решалась по нескольким направлениям:

1. В соответствии с решением Государственного Совета Российской Федерации от 29.08.2001, поручениями Президента Российской Федерации В. В. Путина и Правительства Российской Федерации в рамках реализации Концепции модернизации российского образования на период до 2010 года Министерством образования Российской Федерации была сформирована рабочая группа по разработке проектов документов по введению категорий, ведущих высших учебных заведений Российской Федерации.

В ходе этой работы были подготовлены проекты нормативных и организационно-распорядительных документов, а также разработаны обобщенная методология категорирования, технологическое и информационно-программное обеспечение системы конкурсного отбора ведущих вузов и рекомендации по их финансированию.

Были рассмотрены две модели категорирования. Первая модель предполагала введение трех категорий ведущих вузов:

- федеральных;
- отраслевых;
- региональных,

при этом для всех категорий предполагалось использовать единую систему первичных и интегральных показателей и различные совокупности критериальных значений, учитывающих специфику деятельности вузов различных категорий.

Вторая модель включала две категории ведущих вузов:

- федеральные;
- ведущие по направлению,

при этом было обосновано выделение 17 направлений научно-образовательной деятельности.

В качестве интегральных показателей оценки деятельности ведущего вуза были предложены следующие:

Н1. наличие признанных научно-педагогических школ;

Н2. участие в определении содержания образования и научно-методическом обеспечении образовательного процесса в системе образования в целом, регионе, отрасли;

Н3, признанный вклад в развитие науки, образования, инновационной и социально-культурной деятельности страны, региона, отрасли;

Н4. эффективность влияния на качество образовательного и научного процессов в стране, регионе, отрасли;

Н5. обеспечение качественной подготовки научных и научно-педагогических кадров;

Н6. уровень взаимодействия с академическим и отраслевым секторами науки, промышленностью и социально-культурной сферой;

Н7. степень интеграции в мировое образовательное, научное, культурное и информационное пространство;

Н8. масштабность и многопрофильность деятельности.

Анализ результатов разработки и подготовленных в их ходе материалов позволяет сделать следующие выводы:

1. Предложенный подход за счет механизма регулярного подтверждения статуса обеспечивает конкурентность участников конкурсного отбора.

2. Использование многокритериального подхода позволяет дать более точную оценку возможностей претендентов (по сравнению с вариантом использования одномерного рейтинга).

3. Разработанное алгоритмическое и информационно-программное обеспечение обеспечивает достоверность и устойчивость процедуры отбора.

4. Использование сочетания количественных методов измерения показателей деятельности и формализованных экспертных процедур позволяет обеспечить содержательную интерпретацию результатов отбора и оснований принятия решений.

5. Предложенный подход в определенной степени инвариантен относительно выбора совокупности частных интегральных показателей, что обеспечивает возможность адаптации процедуры в случае изменения совокупности частных интегральных показателей.

По ряду причин, к числу которых следует отнести реформу системы управления, результаты не были апробированы и в дальнейшем использовались только в качестве основы для следующих разработок.

1.2 Ранжирование и категорирование зарубежных вузов

Задача структуризации множества вузов ставится и решается во многих странах. В частности, в качестве примера подобной системы можно рассмотреть классификацию американских колледжей и университетов по Карнеги (в редакции 2000-го года):

- исследовательские университеты с докторантурой;
- университеты и колледжи с магистратурой;
- колледжи с бакалавриатом;
- колледжи, выдающие дипломы ассоциатов и сертификаты;
- специализированные институты;
- колледжи и университеты резерваций.

В основу классификации положены показатели, характеризующие основные сферы деятельности практически всех университетов – образовательная, научно-исследовательская, культурно-воспитательная и т.д. Первая версия классификации была опубликована в 1973 году, после чего она претерпела несколько редакций. К столетию Фонда Карнеги был приурочен выход новой версии классификации (2005 года). Предполагалось, что новая версия классификации позволит более полно описать все стороны деятельности вузов, в том числе спектр и объемы научных исследований.

Отдельно остановимся на процессах формирования исследовательских университетов.

Место и роль ведущих исследовательских университетов в США можно определить, исходя из того, что они получают 95% средств федерального бюджета, выделяемых Правительством США для исследовательских и

образовательных целей. В них сосредоточена также и подготовка специалистов высшей квалификации: более половины всех докторантов США готовятся в 50 исследовательских университетах. Эти университеты имеют большее число студентов, обучающихся по магистерским программам, имеют лучшее соотношение «преподаватель/студент» – 1 : 6, в то время как для других вузов – 1 : 12.

В Европе количество университетов, соответствующих понятию «исследовательский», относительно невелико: 70 в Германии, 76 в Великобритании и 41 в Испании.

В Японии в настоящее время ведется работа по развитию исследовательских университетов в форме Национальных университетских корпораций (объединений).

В Китайской Народной Республике в последние годы сформирован элитный сектор высшего образования, включающий 100 ведущих вузов.

Таким образом, можно сделать вывод, что задача становления и развития сектора системы образования, ориентированного на интеграцию образовательной и научно-исследовательской деятельности, поставлена и в той или иной мере решается практически во всех развитых странах мира. Эти тенденции необходимо учитывать и при определении приоритетных направлений развития российского высшего образования.

Следует отметить ряд проблем, до настоящего времени создающих определенные препятствия реализации инновационного развития в российских университетах:

- отсутствие на уровне Минобрнауки России в университетах России регламентирующих документов, нормативных актов, которые обеспечивают обязательную взаимосвязь фаз единого инновационного цикла в научно-технической и образовательной сферах;

- преобладание технократических подходов к формированию инновационной деятельности на основе морально устаревшей идеологии НИОКР и связанная с этим недооценка роли маркетинга, бизнес-планирования и дизайна в решении проблем коммерциализации результатов инновационной деятельности;
- неразвитость проектно-конструкторско-технологической и опытно-производственной баз университетов;
- слабость инновационной инфраструктуры университетов;
- отсутствие надежного партнерства университетов с промышленностью, экономикой, бизнесом, социальной сферой регионов;
- отсутствие системных связей между университетами и академическим и отраслевым секторами науки, их инновационными системами;
- неразвитость бизнес-окружения университетов.

1.3 Анализ российской методики рейтинга вузов и специальностей

Одновременно с формированием системы государственной аккредитации, при разработке и развертывании которой активно использовались методики сравнительной оценки, в 1990-е годы рабочей группой под руководством П. П. Крупнова был разработан рейтинг, который использовался в 1996 - 2000 гг. на основе добровольного участия вузов, в 2001 г. был нормативно закреплён приказом Министерства образования Российской Федерации от 26.02.2001 г. № 631 «О рейтинге высших учебных заведений», в 2003 г. вышел приказ от 19.02.2003 г. № 593 «О внесении изменений в Приказ Минобразования России от 26 февраля 2001 г. № 631 "О рейтинге высших учебных заведений"». Однако в 2007 году было принято решение отказаться от использования этого рейтинга (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 апреля

2007 г. № 110 «О приказах Минобразования России от 26 февраля 2001 г. № 631 и от 19 февраля 2003 г. № 593»).

Приведем результаты анализа предложенной для определения рейтинга методики.

В качестве целевого назначения рейтинга в методике приводится *«Обеспечение соответствия содержания и качества образования потребностям граждан и комплексу общественно-государственных требований»¹*.

Рейтинг в методике определяется следующим образом: *«Полученные значения глобальных критериев для каждого вуза интерпретируются как метрический рейтинг, на основе которого определяется субординационный рейтинг – ранг в убывающей последовательности значений метрических рейтингов»*.

Из представленных в методике формул следует, что метрический рейтинг, итоговый интегральный показатель R , на основе которого определяется субординационный рейтинг вуза, определяется отношением двух интегральных показателей:

показателя потенциала K_1 и показателя активности K_2 ,

$$R = \mathcal{E} * K_{11}, \quad (1.1)$$

где коэффициент $\mathcal{E}$ определяется по формуле

$$\mathcal{E} = K_2 / K_1. \quad (1.2)$$

В методике указывается, что *«Этот параметр используется в методике для усиления влияния продуктивных целей на итоговую оценку»*.

Для расчета интегрального рейтинга используются результаты декомпозиции интегральных показателей: *«Основу методики составляет структура критериев, соответствующая иерархической декомпозиции сложной глобальной цели»*.

¹ Здесь и далее курсивом в кавычках приведены цитаты из методики 2001 г.

Далее в методике указывается, что «Агрегирование локальных и интегральных критериев производится в линейной форме. Для обеспечения соизмеримости и соразмерности локальных критериев в методике предусмотрено нормирование значений локальных критериев на максимальные значения на множестве сопоставляемых вузов.

После определения значений критериев по целям 1 и 2 (потенциал и активность) вычисляется значение параметра $\Theta = K_2 / K_1$. Этот параметр используется в методике для усиления влияния продуктивных целей на итоговую оценку, что достигается мультипликативным вводом Θ в значение критерия по цели 1.1 – интеллектуальный потенциал:

$$K_{11} := \Theta * K_{11} \quad (1.3)$$

с последующим повторением свертки до значения глобального критерия.

Полученные значения глобальных критериев для каждого вуза интерпретируются как метрический рейтинг, на основе которого определяется субординационный рейтинг - ранг в убывающей последовательности значений метрических рейтингов.»

Исходные данные, значения которых используются для расчета рейтинга специальности, частично включают в себя данные вуза в целом, а также дополнительную информацию:

Проведем анализ представленной методики в соответствии с этапами формирования системы сравнительной оценки, описанными в [7].

Этап S1 выбора контролируемых направлений деятельности:

В методике определена цель ранжирования и описан целевой индикатор степени ее достижения через отношение критериев «активности» и «потенциала», как целевых индикаторов первого уровня.

Представлены результаты декомпозиции целевых индикаторов, а именно, на первом уровне декомпозиции:

- для определения потенциала используется «Интеллектуальный потенциал», «Материальная и информационная база» и «Социально-культурная база»;
- для определения активности – «Подготовка кадров» и «Производство и апробация новых знаний и технологий»,

Этап S2 определения совокупности первичных характеристик:

Определены совокупности первичных показателей:

- для определения рейтинга вуза – D01– D45;
- для определения рейтинга специальности – D01 – D44. Следует отметить, что, несмотря на совпадение обозначений для первичных показателей, их содержание отличается.

Сформирована совокупность «*локальных критериев*» – вычисляемых показателей K_{111} – K_{234} для рейтинга вуза и K_{111} – K_{223} для рейтинга специальности и формулы для их определения (вычисления).

Этапы S3 и S4: приведена процедура последовательного определения значений «*локальных критериев*» от уровня 3 (K_{ijk}) и до уровня 0 – интегрального рейтинга.

Следует отметить, что в силу метрического характера интегрального рейтинга определение интегрального критерия не требуется.

Как уже отмечалось выше, принято выделять так называемую «большую тройку» международных образовательных рейтингов. Это Академический рейтинг университетов мира (ARWU) [8], рейтинг лучших университетов мира по версии Times Higher Education [9], и рейтинг по версии британской консалтинговой компании Quacquarelli Symonds QS [10].

К ним примыкает международный рейтинг университетов Рейтингового Агентства RUR [11].

1.4 Рейтинг ARWU

Первое появление рейтинга университетов, который можно назвать глобальным, датируется 2003 годом, когда Шанхайский университет (Shanghai Jiao Tong University) (Китай) представил ежегодный академический рейтинг ведущих университетов мира (рейтинг ARWU, или Шанхайский рейтинг). В его основе лежит оценка исследовательских достижений университетов. Интегральный показатель вуза представляет собой взвешенное значение шести частных показателей, по каждому из которых вузу-лидеру присваивается значение 100; результат остальных учебных заведений рассчитывается в процентном отношении от лидера.

В состав показателей включены (в скобках указан вес показателя):

1. Число выпускников – лауреатов Нобелевской или Филдсовской премии (Alumni) – 10%
2. Число сотрудников – лауреатов Нобелевской или Филдсовской премии (Award) – 20%
3. Число наиболее часто цитируемых исследователей в различных предметных областях (HiCi) – 20%
4. Число статей, опубликованных в журналах Nature и Science (N&S) – 20%
5. Число статей, проиндексированных в ScienceCitationIndex – Expanded и SocialSciencesCitationIndex (PUB) – 20%
6. Академическая производительность на одного представителя научно-преподавательского состава вуза – результат деления суммы баллов по предыдущим пяти показателям на число эквивалентов полной ставки академического персонала (PCP) – 10%

Анализ содержания показателей позволяет предположить, что разработчики основывались на гипотезе о том, что качество образовательной деятельности косвенно оценивается через представленные выше показатели, при практически полном отсутствии показателей, характеризующих собственно

образовательную деятельность университета, поскольку представленные показатели относятся к следующим направлениям деятельности вуза (в скобках указан вес показателя, соответствующего данному направлению):

- образование 0%;
- наука 0%;
- интернационализация 10%;
- инновации 0%;
- имидж (бренд) 60%;
- цитирование/публикации 30%.

Анализ специфики системы показателей позволяет сделать вывод о нецелесообразности использования рейтинга ARWU в целях корректного оценивания вузов, ведущих научные исследования и осуществляющих подготовку кадров для сферы государственной службы.

1.5 Семейство рейтингов QS

Опубликование рейтинга ARWU стало одним из факторов появления в 2004 году рейтинга, который был разработан и реализован компанией Quacquarelli Symonds (QS) в сотрудничестве с информационным агентством Times Higher Education. Ставший международным, этот рейтинг университетов, опубликованный под брендом THE–QS, получил широкое распространение. К его основным особенностям следует отнести высокую значимость показателей, связанных с результатами опроса экспертов и статистики публикационной активности, а также учет финансовой, кадровой и инфраструктурной статистики. Наукометрические данные для рейтинга Times Higher Education в этот период предоставлялись компанией Thomson Reuters (база данных Web of Science).

Компания QS действует в Великобритании с 1990 г. в сфере аналитики в области международного бизнес-образования и ориентирована на

потенциальных абитуриентов вузов и образовательных программ. Сотрудничество с THE продолжалось до 2009 года, после прекращения сотрудничества QS начала публиковать собственные международные рейтинги университетов QS World University Ranking, которые последовательно расширялись за счет региональных рейтингов – вначале QS Asian University Rankings, а в последующие годы линейка региональных рейтингов была дополнена рейтингами QS Latin America, QS Arab Region, QS BRICS и QS East Europe & Central Asia. Рейтинги QS используют наукометрические данные, предоставляемые компанией Elsevier (база данных Scopus).

Итоговое место вуза в рейтинге – интегральный рейтинг – формируется на основе взвешенной суммы значений показателей, при этом собственно система показателей относительно стабильна, для различных рейтингов семейства используются различающиеся значения весовых коэффициентов.

С 2015 г. аналитиками QS применяются коэффициенты, корректирующие вес наукометрических показателей в зависимости от:

- дисциплинарной принадлежности (цитируемой) публикации (Faculty Area Normalization),
- страны, в которой расположен университет.

В рейтинге QS выделяется 5 предметных областей (они же используются при опросах экспертов):

- Искусства и гуманитарные науки (Arts & Humanities),
- Инженерные науки и технология (Engineering & Technology),
- Науки о жизни и медицина (Life Sciences & Medicine),
- Естественные науки (Natural Sciences),
- Общественные науки и менеджмент (Social Sciences & Management).

Применительно к возможности использования рейтингов семейства QS для ранжирования вузов, специализирующихся на подготовке госслужащих,

или, более широко, вузов социально-гуманитарного профиля, следует отметить, что введение нормализованного цитирования и учета при анализе публикационной активности более широкого круга публикаций (в т.ч. монографий), является безусловно позитивным, но недостаточным фактором. Использование результатов экспертного оценивания, формирующих более половины итогового рейтингового балла, не позволяет вузам, ориентированным на реализацию программ государственного и муниципального управления, выйти в лидеры рейтинга. Традиционные связи вузов, ведущих подготовку государственных служащих, с представителями государственных органов, профильных организаций, никак агентством не оцениваются. Голоса руководителей министерств и ведомств (как представителей работодателей) в силу особенностей требований к экспертам и методологии обработки опросов уступают голосам представителей бизнес-сообщества транснациональных корпораций. Более того, специальность «Государственное и муниципальное управление» (Public Administration) не входит в круг предметных рейтингов. Смежными предметными областями из представленных в списке являются социальная политика (Social Policy), исследования развития (Development Studies) и бизнес и менеджмент (Business & Management Studies). Что касается общих методологических оснований рейтинга несомненным плюсом является введение нормализованного цитирования и учета при анализе публикационной активности монографий.

1.6 Семейство рейтингов THE

Разработчиком и оператором семейства рейтингов THE является медиахолдинг Times Higher Education, что исторически представляет собой развитие проекта, связанного с еженедельным приложением к знаменитой лондонской газете the Times – Times Higher Education Supplement (THES), публикуемым с 1971 года.

Начиная с 2004 года, вначале совместно с компанией QS, а затем – с 2009 года – самостоятельно, THE ежегодно публикует рейтинги университетов – общий – мировой «World University Rankings», а в последние годы и ряд частных, предметных рейтингов «Times Higher Education World university ranking by subject», а также специализированных рейтингов молодых университетов «150 Under 50 Rankings».

Так же, как и в рейтинге QS, для участия в рейтинге THE вуз должен соответствовать ряду требований, к числу которых относятся:

1. Наличие программ бакалаврского (undergraduate) уровня,
2. Наличие не менее чем 1000 публикаций в Scopus за 2011–2015 (не меньше 150 в год),

3. Исследовательская активность в различных предметных областях (университет исключается из рейтинга, если более 80 % его публикаций принадлежат к одной из 8 выделяемых THE предметных областей):

- Искусства и гуманитарные науки;
- Медицинские науки;
- Компьютерные науки;
- Инженерные науки и технологии;
- Общественные науки;
- Науки о жизни;
- Физические науки;
- Экономика и менеджмент.

В отличие от конкурентов из QS, чьим приоритетом является преемственность результатов рейтинга разных лет и их сравнимость между собой, для Times Higher Education характерно регулярное изменение методологии расчета интегрального рейтинга, а также и расширение выборки вузов, имеющих возможность участия в рейтингах семейства.

В частности, в расчетную базу наукометрической статистики были включены такие информационные ресурсы, как монографии, их части и материалы конференций. В 2016 г. командой TNE впервые была проанализирована статистика цитирования более 500 000 книг и глав книг (информация о которых также была предоставлена партнером TNE – издательством Elsevier), а также материалов крупнейших конференций. Это привело к росту влияния на результаты рейтинга гуманитарных наук (arts and humanities) и компьютерных наук (computer sciences), в которых важнейшими формами презентации результатов исследовательской деятельности являются соответственно монографии и материалы конференций.

Во-вторых, с целью упрочить свою репутацию среди образовательных рейтингов компанией PricewaterhouseCoopers (PwC) был проведен независимый аудит рейтинга. Это способствовало повышению общего уровня прозрачности всех процедур сбора информации и расчета индикаторов.

Times Higher Education (TNE) также как и QS имеет предметный рейтинг. При составлении предметных рейтингов используется общий (единый) методологический подход агентства, при котором корректируются весовые коэффициенты. Предполагается, по-видимому, что эта коррекция позволит учесть специфические особенности вузов, участвующих в предметных рейтингах. Расчет ведется по 13 основным индикаторам, разбитым на группы «Обучение», «Исследования», «Цитирование на публикацию», «Интернационализация», «Доход от коммерческих структур».

Поскольку TNE, также, как и QS, опирается на данные Scopus, то пропорция по возможности представленности профильных публикаций сохраняется неизменной (2% от общего объема публикаций). В качестве источников для формирования данных по иным рейтинговым показателям используются анкеты вузов. В этом случае подаваемые количественные данные перераспределяются в соответствии с предметными областями уже

представителями вузов при подаче анкеты. Репутационные замеры, так же, как и в рейтинге QS, предметно ориентированы. Голос «профильного» эксперта всегда тяжелее.

Таким образом, многообразные рейтинги ТНЕ также не дают возможности составить корректного представления о вузах, осуществляющих подготовку в сфере государственной службы. Описанные выше методологические нововведения не касаются общего принципа построения рейтинга. Рейтинг ТНЕ World 2016 г. сохранил традиционный фокус на исследовательской активности университетов, лишь минимально учитывая иные сферы деятельности вуза.

1.7 Анализ особенностей рейтинга U-Multirank

Относительно новым международным рейтинговым проектом является рейтинг U-Multirank. Декларация о его создании была официально принята в конце января 2013 г. Европейским Союзом в качестве альтернативы уже устоявшимся рейтинговым системам. Реализацией данного занимались специалисты из немецкого Centre for Higher Education (CHE) и нидерландского Center for Higher Education Policy Studies (CHEPS).

Рейтинг U-Multirank можно рассматривать как структурированную иерархически организованную информационную базу, позволяющую формировать многомерные и многоуровневые рейтинги, которые, в свою очередь, могут использоваться при оценивании как университетов в целом, так и отдельных предметных областей, и образовательных программ.

По мысли разработчиков данный рейтинг должен был учесть все многообразие направлений в деятельности вуза. Реализацией данного занимались специалисты из немецкого Centre for Higher Education (CHE) и нидерландского Center for Higher Education Policy Studies (CHEPS).

При составлении рейтинга использовались статистические данные, предоставленные вузами, а также мнения более чем 60 тысяч студентов.

Результаты рейтинга не сводятся к единому интегральному показателю, а предоставляют возможность пользователю самому сравнить учебные заведения по ряду показателей (всего используется 31 показатель), относящихся к пяти основным направлениям работы вузов:

- преподавание и обучение;
- научно-исследовательская работа;
- передача знаний (партнерство с бизнесом, стартапы и пр.);
- интернационализация;
- вклад вуза в региональное развитие.

В настоящий момент U-Multirank оценивает вузы по следующим дисциплинам (направлениям подготовки, предполагается, что количество будет увеличиваться с каждым годом):

- Биология (Biology),
- Бизнес (Business studies),
- Экономика (Economics),
- Химия (Chemistry),
- Компьютерные науки (Computer Science),
- Электротехника (Electrical Engineering),
- История (History),
- Математика (Mathematics),
- Инженерные науки (Mechanical Engineering),
- Медицина (Medicine),
- Физика (Physics),
- Психология (Psychology),
- Социальная работа (Social Work),
- Социология (Sociology).

Таким образом, общий методологический подход рейтинга направлен на учет всей совокупности сфер деятельности вуза.

Применительно к использованию рейтинга для оценки вузов госслужбы положительное значение имеет учет рейтинговой методологией образовательной деятельности вуза (в том числе программ ДПО), вклад университета в развитие региона. Учет мнения студентов и выпускников также играют большую роль. Однако этот рейтинг не дает возможность сравнивать вузы в указанной предметной области. В силу отсутствия ГМУ как в качестве самостоятельного направления подготовки, так и в качестве отдельной дисциплины, следовательно, потенциальные потребители рейтинга не могут получить информацию об образовательных программах (основных и дополнительных), предлагаемых вузами в рамках данного направления.

2 Анализ основных подходов к оценке рейтинговых систем в образовании (с учетом зарубежного опыта)

В последнее десятилетие в качестве объективных методов сравнительной оценки социально-экономических систем используются разнообразные рейтинги. Система российского высшего образования также оказалась включенной в этот процесс. Анализ отечественного и зарубежного опыта свидетельствует о постоянном росте внимания к таким системам, при этом оказывается, что рейтинги направлены не только информирование широкой общественности, но и становятся одним из механизмов реализации образовательной политики государства, то есть используются в работе органов управления образованием. В то же время в практически значимых ситуациях процедуры интегральной сравнительной оценки затрагивают интересы множества взаимодействующих субъектов (например, в системе образования это собственно образовательные организации, органы управления образованием,

социальные группы и отдельные граждане), и поэтому их использование требует тщательного предварительного анализа корректности и адекватности их применения в конкретной ситуации (формального – математического и содержательного – с использованием методов системного анализа).

В связи с этим актуальными становятся задачи оценки качества рейтингов и их соответствия требованиям, предъявляемым к системам сравнительной оценки (рейтинговым системам) и анализа существующих рейтингов на их соответствие этим требованиям.

В разделе обсуждаются теоретические и прикладные вопросы использования сравнительных оценок в задачах управления образовательными системами и предлагается подход к оценке качества рейтингов, использующихся в системе высшего образования, основанный на использовании методов корреляционного анализа.

Напомним, что в традиционной постановке сравнительная оценка сводится, к формированию некоторого интегрального показателя деятельности объектов сравнения (интегрального рейтинга), и чаще всего реализуется в форме алгоритма или процедуры измерения, использующего метрику (расстояние в привычном понимании этого понятия). При этом исходные данные рассматриваются как количественные, соответственно, процедура формирования рейтинга основывается на обработке входной количественной (числовой) информации, в итоговый результат, также количественный, который далее используется с целью оценки качества деятельности. Собственно, рейтинг, как интегральный показатель, формируется на основе интеграции (агрегирования) первичных характеристик, в качестве алгоритма интеграции используется «взвешенная сумма», при этом учет относительной значимости для интегральной оценки частных показателей определяется выбором весовых коэффициентов. В задачах оценивания технических систем этот подход оказывается достаточно разумным и эффективным, однако в последние годы он

распространился и на сферу социальных и социально-экономических систем. При этом не всегда учитывается, что применение подобного подхода корректно только при условии, что используемые показатели и характеристики сравниваемых объектов являются метрическими – в этом случае формирование интегральной оценки с использованием арифметических операций и аппарата математической статистики допустимо.

Отметим, что существенная часть значимой для принятия решений информации носит неметрический характер. В качестве примеров показателей деятельности учебных заведений, имеющих неметрический характер, можно привести показатели структуры научно-исследовательской деятельности (например, соотношение объемов бюджетного финансирования и объемов финансирования исследований: фундаментальных и прикладных исследований и разработок, учет объемов финансирования разработок по заказам промышленности), структуры профессорско-преподавательского состава (например, оценка оптимальности структуры НПС кафедры по ученым степеням и ученым званиям, оптимальности распределения нагрузки между ними и т.д.). В связи с этим существенным фактором является необходимость использования экспертных оценок, которые в большинстве случаев могут быть измерены только в порядковых шкалах.

На практике, как правило, имеет место ситуация, когда часть показателей является метрическими (что позволяет использовать арифметические операции для их обработки и «традиционные» статистические параметры, такие, как среднее, дисперсия, и т.п.), другая часть – порядковыми (для них содержательно определен только порядок «предпочтительности», «обычные» арифметические операции не имеют смысла, и из статистических характеристик корректно использовать только порядковые – такие, как медиана и квантили. Для совместной обработки метрических и порядковых показателей разработан специальный математический аппарат, к которому, в частности относятся

методы нечисловой статистики [1], методы теории измерений [2] и неметрического шкалирования [3]. Указанные особенности образовательных систем накладывают существенные ограничения на процедуры измерения и оценивания показателей деятельности и состояния системы.

Формально эти ограничения отражаются в совокупности условий согласованного выбора, в требованиях к алгоритмам и процедурам интеграции информации и влияют на выбор методов формирования интегральных показателей деятельности – рейтингов. Подробный анализ таких ограничений и требований приводится, например, в [5] и [6]. Часто термин «рейтинг» используется в двух различных смыслах – как система определения единого интегрального показателя объекта, и как конкретное значение этого показателя для данного объекта. Чтобы избежать неоднозначности, далее, рассматривая рейтинг как систему, будем пользоваться термином «рейтинговая система». Напомним, что здесь мы используем следующее определение:

Рейтинг – это интегральный показатель объекта, определяющий его позицию в упорядоченной последовательности всех объектов исходного множества.

Рассматривая в качестве основного вопрос принятия решений в целях управления, следует иметь в виду, что необходимость выбора при принятии решений обусловлено наличием альтернатив, а результат выбора определяется на основании сопоставления (сравнения) альтернатив с учетом имеющихся ограничений и приоритетов. Учет приоритетов, в свою очередь, сводится к оценке результатов выбора одной из альтернатив. Далее, оценку можно рассматривать как двухэтапную процедуру, включающую некоторый аналог измерения (для метрических показателей измерение понимается в обычном (узком) смысле, для порядковых используется расширенное понимание «измерения», как правило – связанное с обработкой результатов экспертного

оценивания) и соотнесения результата с заданными условиями – критериями приемлемости результата.

Измерение в узком смысле – результат сравнения значения параметра (характеристики) объекта с эталоном, обычно с указанием количественной меры сравнения. Следует отметить, что сам по себе результат измерения нейтрален, то есть не является основанием для принятия решения. Для оценки необходимо дополнительно определить, «хорошо это или плохо» в контексте конкретной ситуации. Как правило, критерий, с использованием которого и осуществляется оценка, в каждой конкретной ситуации определяется из содержательных соображений, в силу чего для формирования критерия также необходимо использовать экспертную информацию.

Задача сравнения сложных социальных систем не имеет простого решения – многогранность системы не позволяет охарактеризовать ее единственным числом, однозначно и безусловно определяющим место данной системы в ряду других.

Более адекватным является сравнение по одному из направлений деятельности, что при корректном выборе показателей позволяет дать объективную сравнительную оценку, которая, однако, носит частный характер.

Рассматривая совокупность частных сравнительных оценок, каждая из которых несет часть объективной информации, можно получить интегральную сравнительную оценку. При малом числе частных сравнительных оценок (частных рейтингов, или рейтингов по направлениям деятельности) построить модель интегрального сравнения достаточно просто, однако надежность и достоверность подобной оценки могут оказаться недостаточными, в то время как увеличение числа частных сравнений, с одной стороны, повышает и надежность, и достоверность сравнения, с другой стороны – усложняет получение целостной картины сравнения объектов. На практике основной проблемой оказывается

переход от совокупности частных оценок или сравнений, к интегральному сравнению объектов в целом.

С формальной – математической точки зрения методы сравнительной оценки исследованы достаточно хорошо, но при сравнении сложных систем существенным является обеспечение содержательной адекватности подходов к формированию интегральной сравнительной оценки, то есть поставленная задача является, по существу, задачей системного анализа.

Из множества существующих ранговых процедур далее рассмотрим процедуру Кондорсе, применение которых целесообразно в рассматриваемой проблемной области. Отметим, что кроме нее существует еще несколько десятков алгоритмов, использующихся для решения схожих задач, но либо не обладающих достаточной общностью, либо требующих для своей реализации слишком больших затрат (в том числе вычислительных).

В соответствии с этой процедурой для каждой пары объектов A_i и A_j определяется число S_{ij} - в скольких частных рейтинг-листах ранг i -го объекта выше ранга j -го объекта. Далее определяется σ_i – коэффициент предпочтительности i -го объекта,

$$\sigma_i = \sum_{j=1}^n S_{ij}. \quad (2.1)$$

Результирующий рейтинг-лист строится по убыванию коэффициентов предпочтительности.

Существенно, что процедура Кондорсе использует только порядковые характеристики частных рейтинг-листов, то есть не зависит от числовых значений показателя, на основании которого построен рейтинг-лист.

Для процедуры Кондорсе вычислительная сложность составляет N^3 , что приемлемо для ранжирования элементов множества, мощность которого не превышает 10000.

Приведенные выше теоретические положения и проведенное в ходе выполнения проекта моделирование подтверждают, что в качестве разумной альтернативы (по критериям корректности, трудоемкости вычисления, сложности содержательной интерпретации) в качестве базовой процедуры оценки качества системы ранжирования (рейтингования) целесообразно использовать методы неметрического корреляционного анализа и процедуру Кондорсе.

3 Вопросы анализа соответствия рейтинга требованиям программных документов

Анализ соответствия рейтинга требованиям программных документов рассматривался ранее в ходе выполнения в 2016 г. НИР «Моделирование рейтинговых систем в образовании» [#9.0]. В процессе выполнения указанной работы были рассмотрены отдельные вопросы реализации алгоритма, «вручную» реализован анализ с использованием отдельных элементов алгоритма и подготовлены предложения по разработке алгоритма с целью дальнейшей автоматизации процедуры. В рамках настоящей работы алгоритм доработан и разработана модель системы, реализующей доработанный алгоритм анализа. Полученные при этом результаты позволили сформулировать модель формализации соответствующего процесса.

Модель и процедура оценки соответствия рейтинга требованиям программных документов

Поведение социальной системы и ее взаимодействие с внешней средой, поведение и взаимодействие ее подсистем и элементов регламентируется совокупностью законодательных актов, нормативных, распорядительных и инструктивных документов. Эта совокупность играет ту же роль, что и законы физики, технические, технологические и экологические условия, ограничения и стандарты в технических системах, аксиоматика и логика в математике. Совокупность законодательных актов, нормативных, распорядительных и инструктивных документов, вместе с присущей ей естественной иерархией, будем называть далее системой нормативно-правовых документов (НПД).

Таким образом, под системой нормативно-правовых документов будем понимать совокупность законодательных, нормативных и распорядительных документов, регламентирующих деятельность в определенной проблемной области, с заданными на этой совокупности отношениями подчиненности.

Иерархическая структура системы НПД определяется подчиненностью юридических документов, согласно которой Конституция имеет наивысший приоритет. Далее идет Гражданский кодекс, который не может противоречить Конституции и является основой для любых других документов. На следующем уровне располагаются федеральные законы, которые имеют одинаковую силу, далее идут указы Президента и постановления Правительства РФ.

В сфере высшего профессионального образования эту цепочку продолжают документы, принятые федеральным (центральным) органом управления образованием, и иными федеральными и региональными органами управления образованием.

Таким образом, деятельность в сфере высшего профессионального образования регламентируется системой НПД, структура которой приведена на рисунке 2.1. Эта система включает в себя около 10 законодательных актов федерального уровня, около 10 указов Президента и постановлений Правительства РФ и на порядок больше нормативных и распорядительных документов федерального (центрального) органа управления образованием. Сложность использования системы НПД в практической деятельности обусловлена большим количеством документов, множественными связями между ними и значительным числом понятий, часть из которых взаимозависимы: понятия могут вводиться в одном документе, определяться в другом и использоваться для определения других понятий в документах более низкого уровня. Дополнительные сложности возникают в ситуации, когда одно и то же понятие независимо вводится или определяется в документах одного уровня иерархии, а также в ситуации, когда в систему вводятся новые понятия с появлением нового документа.

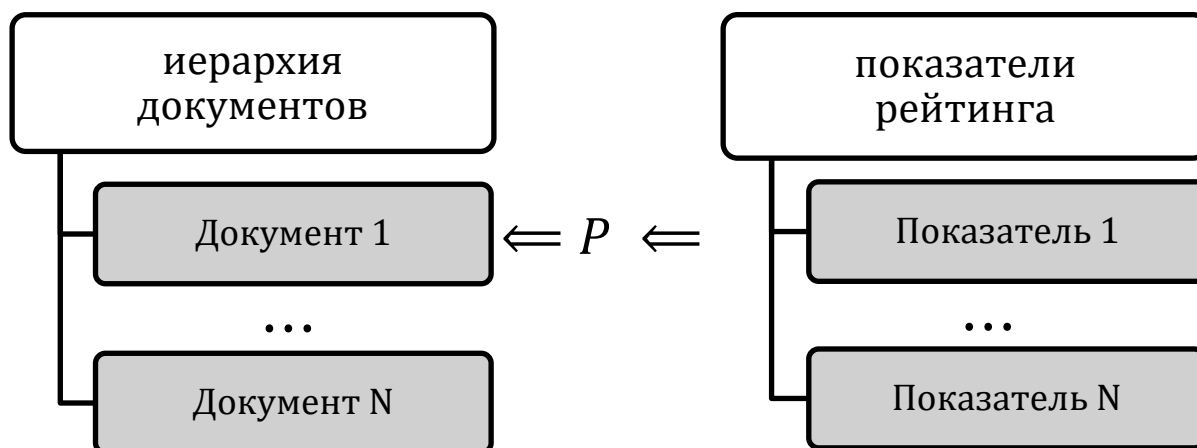


Рисунок 3.1 – Структура взаимосвязей показателей рейтинга и нормативно-правовой базы высшего профессионального образования.

Пример показателей, которые декларируются в документах, но не формализуются: «Доступность образования», «Эффективность образовательных программ». Однако данные показатели должны быть точно определены. Если понятие определено в нескольких документах по нормативно-правовой базе к показателям рейтинга по отношению между понятиями и документами.

Рассмотрим более подробно некоторые ситуации при работе с большими системами НПД и возникающие в связи с ними практические задачи.

Ситуация 1. Разработка нового документа.

При разработке нового документа возникает необходимость:

- просмотреть некоторые ранние документы, где это понятие введено и определяется;
- выделить в документах все фрагменты (цитаты), определяющие это понятие;
- составить список и проанализировать понятия, которые непосредственно участвуют в формировании данного понятия.

В связи с этим возникают соответственно задачи *анализа данного понятия*:

- выдать перечень документов, в которых данное понятие введено, определено и используется с указанием их места в иерархии системы НПД;
- выдать перечень фрагментов этих документов, где это понятие, а) введено, б) определяется, в) используется с указанием «адреса» местоположения приведенных фрагментов в системе НПД;
- выдать список понятий, непосредственно участвующих в определении данного понятия.

Ситуация 2. Анализ проекта нового документа.

В этой ситуации особенно важно согласование документа с документами, стоящими на данной и более высокой ступени иерархии (согласование «вверх»), которое подразумевает

- корректное использование ранее введенных и определенных понятий;
- корректное определение новых понятий и доопределение (при необходимости) ранее введенных понятий;
- анализ необходимости нововведенных в документе понятий;
- выявление всех возможных замещений и исправлений в документах одного уровня иерархии.

В этой ситуации появляются задачи *анализа документа* и задачи *анализа системы понятий*:

- сформировать список всех понятий, используемых документом;
- сформировать список всех понятий, которые определяются или доопределяются в данном документе;
- сформировать список всех понятий, которые впервые вводятся, но не определяются в данном документе;
- анализ новых понятий на тавтологию, при котором выясняется, не определены ли они уже ранее;

- анализ новых понятий на существование «синонимов» – похожих по смыслу, ранее введенных понятий;
- анализ новых понятий на корректность определения, для чего исследуется список участвующих в определении понятий и выясняется все ли они определены ранее, определены ли они корректно, не требуется ли их доопределение;

Ситуация 3. Утверждение нового документа.

Появление нового документа влияет на все документы более низкого уровня. Возникает задача приведения в соответствие «ниже расположенных» по уровню иерархии (согласование «вниз»). Некоторые документы отменяются целиком, некоторые частично исправляются. Отсюда возникает задача *сопровождения системы* документов, которая состоит из следующих подзадач:

- выявить все понятия, вводимые, определяемые или частично доопределяемые в данном новом документе;
- получить перечень всех понятий, в определении которых участвовало прежде недоопределенное (некорректно определенное) понятие;
- получить перечень всех «похожих» на данное введенное понятие;
- получить перечень документов, которые используют выделенные выше понятия и, которые соответственно требуют коррекции и перечень соответствующих фрагментов.

Ситуация 4. Консультация по конкретному понятию и по конкретному документу.

Те же задачи, что и при разработке и анализе нового документа:

Ситуация 5. Анализ и совершенствование данной системы документов.

При анализе и совершенствовании всей системы документов возникают все перечисленные выше задачи:

- задачи анализа данного документа;

- задачи анализа данного понятия;
- задачи анализа системы понятий на целостность, полноту и непротиворечивость;
- задачи сопровождения данной системы НПД.

Часть поставленных задач может быть решена с использованием автоматизированной обработки системы НПД. Целью разработки такого автоматизированного рабочего места (АРМ) должно быть увеличение эффективности работы и создание наибольшего комфорта для эксперта в данной области. При этом функции, которые можно формализовать, должны быть автоматизированы. Работа с таким программным комплексом может быть оформлена в форме запрос-ответ. При этом поиск информации и ответы на запросы эксперта ложится на вычислительную технику, а формирование (выбор) запросов и принятие окончательного решения оставались бы за специалистом.

Этапы работы с конкретной системой НПД

При таком подходе работа с конкретной системой НПД может осуществляться в три этапа:

1 этап. Формирование базы документов и первичной базы понятий.

На данном этапе необходимо:

- создать электронные текстовые копии всех документов;
- структурировать каждый документ таким образом, чтобы легко можно было бы адресовать любой фрагмент текста, в котором встречается то или иное понятие;
- выделить множество существенных для данной области понятий (тезаурус);

2 этап. Первичная обработка базы документов и базы понятий.

На данном этапе корректируются полученные на первом этапе базы и устанавливаются отношения между элементами этих баз. Перечислим основные виды работ.

- Задать структуру документов. Для каждого документа надо запомнить его выходные данные и его место в иерархии документов.
- Установить структуру понятий. Для каждого понятия установить используемые для его определения понятия и понятия, которые данное понятие определяет.
- Установить отношения между понятиями и документами: определить для данного понятия, где, в каких документах оно введено, определяется и используется; для данного документа выяснить какие понятия в нем вводятся, какие определяются, а какие только используются и установить адреса всех вхождений всех понятий.

3 этап. Содержательный анализ системы документов.

К данному этапу можно отнести следующие операции:

- коррекция подготовленных баз документов и баз понятий и связей между ними;
- анализа данного документа;
- анализа данного понятия;
- анализ системы понятий на целостность, полноту и непротиворечивость;

Первый этап является чисто техническим и может быть реализован без привлечения эксперта. На втором этапе работа эксперта может сводиться к указаниям и контролю за действиями работников более низкой квалификации. На третьем этапе эксперт самостоятельно решает поставленные перед ним задачи с помощью АРМ.

Основные результаты работы эксперта

Результаты использования такого программного комплекса «СД-анализ» могут быть следующими:

- вывод о соответствии или несоответствии конкретного документа или его части имеющейся нормативно-правовой базе данной проблемной области;
- внесение рекомендаций по исправлению выявленных недочетов или, по крайней мере, перечисление позиций, которые требуют дополнительного содержательного анализа и доработки;

Создание такого АРМ предусматривает разработку специального инструментария, основными функциями которого являются:

- сопровождение базы документов, входящих в систему НПД;
- пополнение базы документов;
- исключение документов;
- сопровождение структуры системы НПД;
- поиск документа;
- паспортизация документов;
- сопровождение базы структур систем НПД;
- хранение внутренней структуры документа;
- описание внутренней иерархии структурных единиц;
- паспортизация структурных единиц;
- сопровождение базы понятий;
- пополнение базы понятий;
- исключение неактуальных и устаревших понятий;
- анализ системы НПД;
- анализ понятия;
- определение характеристик понятия;
- анализ документа;

- анализ группы документов;
- представление результатов анализа.

Основой для разработки такого инструментария является формализованная постановка задачи анализа системы НПД, при этом основными объектами являются система НПД в целом, множество связей между документами, множество понятий, и множество связей между понятиями и документами.

Формализованная постановка задачи анализа СНПД

Для формализации задачи введем следующие множества:
множество документов системы

$$M = \bigcup_{s=0}^S M^s = \bigcup_{s=0}^S \{M_k^s\}_{k=1}^{K_s}, \quad (3.1)$$

где S - количество уровней иерархии системы,

K_s - количество документов на уровне s .

Введем, далее, множество понятий

$$T = \{T_r\}_{r=0}^R, \quad (3.2)$$

и определим на декартовом произведении $M * T$ следующие отношения.

Будем говорить, что документ $\hat{M}$ подчинен документу $\check{M}$, если документ $\hat{M}$ лежит в иерархии выше документа $\check{M}$, и обозначать это таким образом:

$$\hat{M} \triangleright \check{M} \Leftrightarrow (\hat{M}, \check{M}) \in R_{\triangleright} \subseteq M * M \quad (3.3)$$

Отношение $\triangleright$ будем называть отношением подчиненности. Очевидно, что оно является отношением частичного строго порядка. Заметим, что для документов одного уровня иерархии отношение подчиненности не определено.

Введем далее отношение между документами и понятиями.

Будем говорить, что понятие t входит в документ $\dot{M}$, если в тексте документа встречается это понятие, и обозначать это отношение таким образом

$$t \propto \dot{M} \Leftrightarrow (t, \dot{M}) \in R_{\propto} \subseteq T^*M. \quad (3.4)$$

Поскольку вхождение понятия в документ может иметь разный характер (например, понятие может вводиться в документе, но не определяться в нем, вводиться и определяться, использоваться для определения других понятий), введем отношения между понятиями и документами, уточняющие отношение включения:

отношение «понятие вводится в документе»

$$t \propto_a \dot{M} \Leftrightarrow (t, \dot{M}) \in R_a \subseteq R_{\propto} \quad (3.5)$$

отношение «понятие определяется в документе»

$$t \propto_d \dot{M} \Leftrightarrow (t, \dot{M}) \in R_d \subseteq R_{\propto} \quad (3.6)$$

отношение «понятие используется в документе»

$$t \propto_u \dot{M} \Leftrightarrow (t, \dot{M}) \in R_u \subseteq R_{\propto} \quad (3.7)$$

Легко показать, что введенные отношения могут иметь пересечения, но не являются вложенными друг в друга.

Далее введем отношения между понятиями системы НПД. Понятия, которые вводятся на нулевом уровне иерархии, будем называть базовыми. Включим в число базовых также понятия, которые не определяются в системе, но считаются известными (например, общество, государство, гражданин).

Введем отношение предшествования понятий: понятие t_1 предшествует понятию t_2 , если t_1 используется в определении понятия t_2 , и обозначать это

$$t_1 \succ t_2 \Leftrightarrow (t_1, t_2) \in R_{\prec} \subseteq T * T. \quad (3.8)$$

Если понятия t_1 и t_2 вводятся на одном уровне иерархии, будем считать, что t_1 предшествует t_2 если дата принятия документа, в котором вводится t_1 , предшествует дате принятия документа, в котором вводится t_2 .

Используя введенную совокупность отношений и определенную выше совокупность функций, можно сформировать техническое задание на разработку информационно-программного обеспечения для частичной автоматизации процесса анализа системы нормативно-правовых документов в контексте формирования рейтинга, отвечающего задачам образовательной политики.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенный анализ подходов к определению рейтингов организаций высшего образования и их формированию (с учетом зарубежного опыта), подходов к оценке рейтинговых систем в образовании (с учетом зарубежного опыта) и описание отдельных методов, алгоритмов и процедур оценки рейтинговых систем в сфере образования не претендует на полноту и законченность. Дальнейшего развития требуют механизмы оценивания результативности деятельности образовательных систем, и – особенно – механизмы обеспечения оценки соответствия результатов деятельности образовательных систем общесистемным требованиям, предъявляемым к ним обществом и государством. Кажется, очевидным необходимость продолжения исследований, направленных на совершенствование механизмов управления в системе образования, что, в свою очередь, требует продолжения исследований как в направлениях, обозначенных в работе, так и в сопутствующих направлениях, в особенности – с учетом системной специфики образования как социального института, во многом определяющего перспективы развития общества и государства и их место, и роль в современном мире.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Берлинские принципы ранжирования высших учебных заведений, Berlin principles on ranking of higher education institutions, IREG Observatory on Academic Ranking and Excellence // URL: <http://ireg-observatory.org/en/berlin-principles> (дата обращения: 01.06.2017).

2 Правила аудита рейтингов, IREG-Ranking Audit. Purpose, Criteria and procedure. IREG Observatory on Academic Ranking and Excellence // URL: http://ireg-observatory.org/pdf/ranking_audit_audit.pdf. (дата обращения: 01.06.2017).

3 Орлов А.И. Нечисловая статистика. // М.: МЗ-Пресс, 2004. – 513 с.

4 Пфанцагль И. Теория измерений. // М.: Мир, 1976. - 165 с.

5 Терехина А.Ю., Анализ данных методами многомерного шкалирования. // М.: Наука, 1986. –168 с.

6 Дружинин В.В., Конторов Д.С., Проблемы системологии. // М.: Сов. радио, 1976. – 296 с.

7 «Моделирование рейтинговых систем в образовании» [Текст], отчет о НИР (закл.) / РАНХиГС; рук. В.Ж. Куклин, // Москва, 2016 – 406 с.