

УДК 004.048

И.Б. Солиев, А.О. Савельев

Обзор существующих методов, подходов и технологий в области оценки актуальности и потенциала научно-технических направлений

В настоящее время существует множество методов, подходов и технологий в области оценки актуальности и потенциала научно-технических направлений. Это важная задача для развития науки и инноваций, а также для определения приоритетов и стратегий финансирования исследований. Проведены обзор и анализ существующих методов, подходов и технологий, а также их преимуществ и недостатков. Особое внимание уделено методам, основанным на анализе научных публикаций, патентов, цитирования, социальных сетей и экспертных оценок. Также рассмотрены перспективные направления для дальнейшего развития и усовершенствования методов оценки актуальности и потенциала научно-технических направлений; определены основные требования к автоматизированным системам управления научно-исследовательской деятельностью и анализируются их эффективность и преимущества.

Ключевые слова: научно-технические направления, оценка актуальности, оценка потенциала, анализ данных, системы управления данными, научные данные, управление знаниями, ограничения существующих подходов.

DOI: 10.21293/1818-0442-2023-26-3-55-64

Оценка актуальности и потенциала научно-технических направлений является одной из ключевых задач для развития науки и инноваций. Она позволяет определять приоритеты и стратегии финансирования исследований, выявлять перспективные области для научного прогресса и технологического лидерства, а также анализировать сильные и слабые стороны национальной и международной научной системы. Однако оценка актуальности и потенциала научно-технических направлений представляет собой сложную и многомерную задачу, которая требует применения различных методов, подходов и технологий.

Существует множество критериев и показателей для оценки актуальности и потенциала научно-технических направлений, таких как научная продуктивность, качество, влияние, релевантность, новизна, оригинальность, социальная значимость, экономическая эффективность и т.д. Кроме того, существует множество источников информации для оценки актуальности и потенциала научно-технических направлений, таких как научные публикации, патенты, цитирование, социальные сети, экспертные оценки и т.д. В связи с этим возникает необходимость систематизации и классификации существующих методов, подходов и технологий в области оценки актуальности и потенциала научно-технических направлений, а также анализа их преимуществ и недостатков. Целью данной работы является проведение такого обзора.

Оценка актуальности и потенциала научно-технических направлений имеет большое значение не только для научного сообщества, но и для государственных и частных организаций, заинтересованных в развитии и внедрении инноваций. Оценка актуальности и потенциала научно-технических направлений позволяет формировать научную политику, планировать бюджеты и ресурсы, прогнозировать рыночный спрос и конкурентоспособность, а также оценивать социальный эффект и вклад науки в решение глобальных проблем.

Однако, как уже было отмечено, оценка актуальности и потенциала научно-технических направлений представляет собой сложную и многомерную задачу, которая требует комплексного и системного подхода. В литературе по данной теме можно выделить несколько основных аспектов, которые заслуживают внимания при оценке актуальности и потенциала научно-технических направлений [1].

Методологический аспект

Он связан с выбором подходящих методов, подходов и технологий для оценки актуальности и потенциала научно-технических направлений, а также с обоснованием их применимости и достоверности. В этом аспекте важно учитывать цели, задачи, контекст и ограничения оценки, а также специфику и характеристики научно-технических направлений.

Информационный аспект

Заключается в выборе подходящих источников информации для оценки актуальности и потенциала научно-технических направлений, а также в обработке, анализе и интерпретации полученных данных. Аспект учитывает качество, доступность и актуальность информации, а также возможность ее интеграции из разных источников [2, 3].

Организационный аспект

Связан с выбором подходящих форм и механизмов организации процесса оценки актуальности и потенциала научно-технических направлений, а также с управлением ресурсами, рисками и заинтересованными сторонами. В этом аспекте важно учитывать эффективность, экономичность, прозрачность и открытость процесса оценки, а также возможность его мониторинга, корректировки и обратной связи.

В данной работе мы сосредоточимся на методологическом и информационном аспектах оценки актуальности и потенциала научно-технических направлений, поскольку они являются основой для выбора и применения конкретных методов, подходов

и технологий. Организационный аспект мы косвенно затронем при рассмотрении преимуществ и недостатков различных методов, подходов и технологий.

В следующих разделах мы подробно рассмотрим различные методы, подходы и технологии в области оценки актуальности и потенциала научно-технических направлений, а также их классификацию, сравнение и перспективы.

Методы в области оценки актуальности и потенциала научно-технических направлений

Методы, основанные на анализе научных публикаций, используют информацию, содержащуюся в научных статьях, такую как тема, авторы, ключевые слова, аннотация, ссылки, цитаты и т.д., для определения актуальности и потенциала научно-технических направлений. Среди этих методов можно выделить библиометрический анализ, научную картографию, тематическое моделирование, семантический анализ и т.д. [4].

Методы, основанные на анализе патентов, используют информацию, содержащуюся в патентах, такую как изобретение, заявитель, классификация, описание, претензии, цитаты и т.д., для определения актуальности и потенциала научно-технических направлений. Среди этих методов можно выделить патентный анализ, технологическое прогнозирование, технологическое сопоставление и т.д.

Методы, основанные на анализе социальных сетей, используют информацию, содержащуюся в социальных сетях, такую как профили, сообщения, комментарии, лайки, репосты, хештеги и т.д., для определения актуальности и потенциала научно-технических направлений. Среди этих методов можно выделить социальный анализ, социальный мониторинг, социальное моделирование и т.д.

Методы, основанные на экспертных оценках, используют мнения и оценки экспертов в разных областях науки и техники для определения актуальности и потенциала научно-технических направлений. Среди этих методов можно выделить экспертные опросы, экспертные панели, Дельфи-метод и т.д.

С помощью этих методов могут быть оценены различные научно-технические направления, которые имеют отражение в научных публикациях, патентах, социальных сетях или экспертных оценках. Например, можно оценить актуальность и потенциал таких направлений, как нанотехнологии, искусственный интеллект, космические исследования и т.п.

В зависимости от целей и задач оценки можно выбрать любое другое научно-техническое направление, которое имеет достаточную информационную базу для анализа.

Проблемы и задачи управления научной деятельностью

Научно-техническое направление включает в себя ряд задач и вопросов, которые имеют решающее значение для успеха исследовательских проектов. Некоторые из ключевых задач, связанных с управлением научной деятельностью, включают планирование проекта, распределение ресурсов, сбор, анализ и

распространение данных [5, 6]. Эти задачи требуют координации и сотрудничества между исследователями, руководителями проектов, спонсорами и администраторами учреждений и должны быть выполнены в установленные сроки и с учетом бюджета. Эффективное научно-техническое направление включает в себя ряд задач и вопросов, которые необходимо решить для обеспечения успеха исследовательских проектов. Планирование проекта – это важнейшая задача, которая включает в себя определение целей проекта, определение результатов проекта, установление сроков и распределение ресурсов. Правильное планирование проекта гарантирует, что исследовательские проекты будут завершены в установленные сроки и с учетом бюджета [7].

Эффективное научно-техническое направление имеет решающее значение для обеспечения своевременного завершения исследовательских проектов в рамках бюджета и получения высококачественных результатов.

В дополнение к задачам и проблемам, рассмотренным выше, научно-техническое направление также включает в себя различные этапы, которые необходимо учитывать на протяжении всего жизненного цикла исследовательского проекта [8].

Генерация идей. Этот этап включает в себя генерацию идей для исследовательских проектов на основе существующих пробелов в знаниях или новых областей интересов. Исследователи могут использовать ряд инструментов и методов для генерирования идей, таких как обзоры литературы, мозговые штурмы или сотрудничество с другими исследователями.

Разработка предложения. Как только идея сгенерирована, исследователи должны разработать предложение, в котором излагаются цели проекта, методология и ожидаемые результаты. Разработка предложений предполагает тщательное планирование и исследование, а также сотрудничество с другими заинтересованными сторонами, такими как финансирующие агентства или институциональные наблюдательные советы.

Планирование проекта. После утверждения предложения исследователи должны разработать подробный план проекта, в котором изложены задачи, сроки и требования к ресурсам для проекта. Планирование проекта включает в себя выявление рисков и неопределенностей, разработку планов действий на случай непредвиденных обстоятельств и эффективное распределение ресурсов.

Сбор и анализ данных. Этот этап включает в себя сбор и анализ данных с использованием соответствующих методов и приемов исследования. Исследователи должны обеспечить тщательный и систематический сбор данных для обеспечения достоверности и надежности результатов исследования [9].

Распространение результатов. После анализа данных исследователи должны распространить свои результаты среди других исследователей, заинтересованных сторон и широкой общественности. Распространение может включать написание статей или

отчетов, представление результатов на конференциях или семинарах или использование социальных сетей или других платформ для обмена результатами исследований.

Оценка проекта. Исследователи должны оценить успех проекта, принимая во внимание цели проекта, сроки и требования к ресурсам. Оценка может включать оценку качества и воздействия результатов исследования, а также определение областей для улучшения в будущих исследовательских проектах.

В целом эффективное научно-техническое направление требует пристального внимания к каждому из этих этапов, а также к задачам и вопросам, рассмотренным ранее. Решая эти задачи и этапы на протяжении всего жизненного цикла исследовательского проекта, исследователи могут гарантировать успешное завершение своих проектов и внести свой вклад в развитие научных знаний.

Анализ предметной области научно-технических направлений уже много лет представляет интерес для исследователей и практиков.

В результате были разработаны различные методы, подходы и технологии для автоматизации процессов управления научной деятельностью. В этом разделе мы представим обзор некоторых существующих методов, подходов и технологий, которые обычно используются для автоматизации процессов управления научной деятельностью [10].

Программное обеспечение для управления проектами является мощным инструментом для автоматизации задач управления проектами, таких как планирование, распределение ресурсов и отслеживание прогресса, оно может помочь исследователям более эффективно управлять проектами, позволяя им завершать проекты в срок, в рамках бюджета и с высококачественными результатами.

Платформы для совместной работы позволяют исследователям работать более эффективно, предоставляя централизованную платформу для общения, обмена файлами и совместной работы. Эти платформы могут помочь улучшить сотрудничество и координацию между исследователями, повышая эффективность исследовательских проектов.

Системы управления данными используются для хранения, организации и анализа данных, собранных в ходе научно-исследовательских проектов [11]. Эти системы могут помочь исследователям более эффективно управлять большими объемами данных, позволяя им принимать более обоснованные решения и делать более точные выводы из своих исследований.

Автоматизация рабочего процесса включает автоматизацию повторяющихся задач, связанных с научными исследованиями, таких как ввод данных, формирование отчетов и контроль качества. Автоматизация рабочего процесса может помочь повысить эффективность и точность научно-исследовательских проектов, позволяя исследователям выполнять проекты быстрее и с меньшим количеством ошибок.

Искусственный интеллект (ИИ) все чаще используется для автоматизации задач научных исследований, таких как анализ данных и моделирование. Алгоритмы искусственного интеллекта могут помочь исследователям быстрее и точнее анализировать большие объемы данных, позволяя им принимать более обоснованные решения и делать более точные выводы из своих исследований [12].

Интернет вещей (IoT) предполагает использование датчиков и других устройств для сбора данных из физической среды. Устройства интернета вещей могут использоваться для сбора данных во время научно-исследовательских проектов, предоставляя исследователям огромное количество данных в режиме реального времени, которые можно анализировать и использовать для принятия более обоснованных решений [13, 14].

Используя эти инструменты и методы, исследователи могут повысить эффективность своих исследовательских проектов, что позволяет им принимать более обоснованные решения и делать более точные выводы из своих исследований.

Однако важно отметить, что не все методы, подходы и технологии одинаково эффективны для автоматизации процессов управления научной деятельностью. Различные инструменты и методы могут лучше подходить для разных этапов жизненного цикла исследовательского проекта или для разных типов исследовательских проектов.

К примеру, программное обеспечение для управления проектами и платформы для совместной работы могут быть особенно полезны для управления этапами разработки предложений и планирования исследовательских проектов [15]. Эти инструменты могут помочь исследователям более эффективно планировать и организовывать свои проекты, сотрудничать с другими заинтересованными сторонами и отслеживать прогресс в достижении основных этапов проекта.

Системы управления данными и автоматизация рабочих процессов, с другой стороны, могут быть более полезными на этапах сбора данных и анализа исследовательских проектов. Эти инструменты могут помочь исследователям более эффективно управлять большими объемами данных, автоматизировать повторяющиеся задачи и обеспечить точность и обоснованность результатов исследований. Технологии искусственного интеллекта и интернета вещей могут быть особенно полезны для задач анализа данных и моделирования, поскольку эти инструменты могут быстро и точно анализировать большие объемы данных, позволяя исследователям принимать более обоснованные решения и делать более точные выводы из своих исследований [16].

Также стоит отметить, что использование технологий автоматизации в управлении научной деятельностью не лишено своих проблем. Одной из главных проблем является обеспечение точности и достоверности данных, собираемых и анализируемых с помощью автоматизированных систем. Исследователи должны быть осторожны при проверке данных, собранных с использованием автоматизированных

систем, поскольку ошибки и неточности могут оказать существенное влияние на достоверность и надежность результатов исследований.

Кроме того, использование технологий автоматизации может также вызвать этические и социальные проблемы, особенно в таких областях, как искусственный интеллект. Исследователи должны знать об этих проблемах и предпринимать шаги для их решения, такие как обеспечение этического использования данных и минимизация рисков непреднамеренных последствий или предвзятости [17].

Автоматизация процессов управления научной деятельностью может помочь исследователям более эффективно управлять своими проектами, позволяя им завершать проекты в срок, в рамках бюджета и с высококачественными результатами [18]. Однако важно выбрать и внедрить соответствующие методы и программное обеспечение, которые хорошо подходят для конкретных потребностей нашего исследовательского проекта, а также решить проблемы и этические соображения, связанные с технологиями автоматизации.

Спецификация требований к методам и программному обеспечению для научно-технических направлений

В настоящее время автоматизация управления научной деятельностью становится все более актуальной задачей. Однако, чтобы создать программное обеспечение для автоматизации этого процесса, необходимо разработать спецификацию требований к методам и программному обеспечению. В данном разделе будет рассмотрена спецификация требований к методам и программному обеспечению для научно-технических направлений.

Был проведен анализ существующих методов для научно-технических направлений и прогнозирования перспективности отдельных научных направлений, который включает следующие элементы: *название методов; имена авторов; суть работы; преимущества; недостатки; решенные задачи.*

В таблице представлен анализ существующих методов, который позволяет выбрать наиболее подходящие и эффективные подходы для научно-технических направлений.

Сравнительный анализ существующих методов для научно-технических направлений

№	Название метода	Автор	Суть работы	Преимущества метода	Недостатки метода	Решенные задачи
1	2	3	4	5	6	7
1	Кластерный подход для фильтрации тематик в рамках систематических обзоров литературы	Tim Weißer, Till Saßmannshausen, Dennis Ohrndorf, Peter Burggräf, Johannes Wagner [10]	Представлен подход к кластеризации и фильтрации тематик в систематических обзорах литературы. Авторы предлагают использовать методы кластерного анализа для группировки научных статей по схожим тематикам. Затем применяется фильтрация, чтобы отобрать только наиболее релевантные темы для дальнейшего изучения	Позволяет автоматизировать процесс кластеризации и фильтрации тематик в систематических обзорах литературы, что экономит время и ресурсы исследователей. Позволяет более эффективно организовать и структурировать большие объемы научной литературы. Улучшает качество систематических обзоров, исключая нерелевантные темы и сфокусировавшись на ключевых аспектах	Зависимость от качества данных и правильности выбора алгоритма кластеризации. Неправильный выбор алгоритма или некачественные данные могут привести к неправильной группировке тематик или упущению важных аспектов. Возможность потери информации при фильтрации тематик. Если фильтрация проводится слишком строго, могут быть упущены релевантные темы или связанные работы	Предложенный подход позволяет автоматизировать процесс кластеризации и фильтрации тематик в систематических обзорах литературы, что упрощает и ускоряет работу исследователей. Кластеризация помогает структурировать большие объемы научной литературы и выделять ключевые темы для дальнейшего анализа. Фильтрация позволяет отбирать только наиболее релевантные темы, что повышает качество систематических обзоров
2	Анализ эволюции научных сетей сотрудничества для прогнозирования новых совместных авторств	Felipe Affonso, Monique de Oliveira Santiago, Thiago Magela Rodrigues Dias [12]	Суть работы заключается в анализе эволюции сетей научного сотрудничества с целью прогнозирования новых совместных авторств	Позволяет прогнозировать новые совместные авторства в научных публикациях. Может помочь исследователям и научным организациям находить потенциальных коллег для сотрудничества.	Метод основан на исторических данных и не может предсказать новые формы сотрудничества, которые могут возникнуть в будущем. Точность прогнозов может зависеть от доступности и качества исходных данных	Исследование помогает идентифицировать закономерности и тенденции в сотрудничестве между учеными, что может помочь в прогнозировании будущих совместных авторств.

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7
			Исследователи, исследовали исторические данные о научных публикациях и сетях сотрудничества, чтобы выявить закономерности и тенденции в сотрудничестве между учеными	Улучшает понимание эволюции научных сетей и развития сотрудничества		Позволяет исследователям и научным организациям принимать более обоснованные решения о потенциальных партнерах для сотрудничества
3	Методология для извлечения знаний из обученных искусственных нейронных сетей	Andrey Bondarenko, Ludmila Alekseejeva [13].	Суть работы заключается в разработке методологии и инструментов для извлечения знаний из обученных искусственных нейронных сетей (ИНС). Эта работа исследует методы анализа ИНС, чтобы понять, как они принимают решения и как можно извлечь эти знания из них	Извлечение знаний из обученных ИНС позволяет получить понимание процессов, происходящих внутри сети, и объяснить принимаемые ею решения. Понимание знаний, полученных из ИНС, может привести к улучшению их интерпретируемости и надежности. Методология предоставляет инструменты для извлечения и анализа скрытых закономерностей и паттернов, которые были обнаружены ИНС	Процесс извлечения знаний из ИНС может быть сложным и требует глубоких знаний в области искусственного интеллекта и нейронных сетей. Извлечение знаний может быть ограничено структурой и архитектурой конкретной ИНС. При извлечении знаний могут возникнуть трудности в интерпретации и понимании полученных результатов	Методология предоставляет систематический подход к извлечению знаний из обученных ИНС, что помогает исследователям и практикам понять и объяснить работу ИНС. Извлечение знаний позволяет обнаружить скрытые закономерности и паттерны в данных, которые могут быть полезны для принятия решений и создания новых моделей
4	Извлечение и проверка научных данных для идентификации публикаций в журналах с открытым доступом	Patrícia Mascarenhas Dias, Thiago Magela Rodrigues Dias, Gray Farias Moita, Adilson Luiz Pinto [14]	Целью работы было разработать методологию и инструменты для автоматизированного сбора и проверки научных публикаций, опубликованных в открытом доступе	Автоматизация процесса извлечения и проверки научных данных позволяет существенно сэкономить время и ресурсы исследователей. Улучшает точность и надежность сбора данных путем использования алгоритмов и инструментов для проверки достоверности и подлинности публикаций. Обеспечивает доступ к научным публикациям в открытом доступе, что способствует распространению знаний и содействует научному прогрессу	Сложность и сложность разработки и реализации методологии и инструментов для извлечения и проверки научных данных. Возможность ошибок при автоматизированной обработке данных, которые могут повлиять на точность и надежность результатов. Ограничения и ограничения в отношении источников данных, доступных для извлечения и проверки	Разработаны методология и инструменты для автоматизированного сбора и проверки научных публикаций в журналах с открытым доступом. Позволяет исследователям быстро и эффективно получать доступ к актуальным научным публикациям
5	Использование синтаксического анализа текста для оценки сложности и комплексности образовательных задач	Naumov and V.S. Vykhovanets [6]	Суть работы заключается в исследовании и применении синтаксического анализа текста для оценки уровня сложности и комплексности образовательных задач.	Автоматическая оценка сложности и комплексности образовательных задач, что позволяет сократить время и ресурсы, затрачиваемые на оценку задач вручную.	Ограничения применения метода только к задачам, представленным в текстовом формате, что может ограничить его применимость в некоторых образовательных областях.	Метод предоставляет возможность автоматической оценки сложности и комплексности образовательных задач, что помогает учителям и авторам задач более точно адаптировать задания под потребности учащихся

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7
				Использование синтаксического анализа текста позволяет учитывать структуру и связи между элементами задачи, что может дать более точные результаты, чем простое анализирование ключевых слов или фраз	Необходимость наличия большой и разнообразной выборки образовательных задач для обучения модели анализа, чтобы достичь хороших результатов	
6	Интеллектуальная система поддержки принятия решений для оценки научно-технического потенциала	Alexander Glushkov [19]	Автоматизация процесса оценки научно-технического потенциала, который включает в себя оценку текущего состояния научно-технического потенциала, выявление перспективных направлений развития науки и техники, а также разработку стратегии развития научно-технического потенциала	Интеллектуальная система позволяет автоматизировать сложный процесс оценки научно-технического потенциала, сокращает время, затрачиваемое на анализ данных, и уменьшает вероятность ошибок. Система обладает высокой степенью гибкости и может адаптироваться к различным условиям	Недостатки системы включают в себя высокую стоимость разработки и внедрения, а также сложность обучения персонала и интеграции с другими системами	Интеллектуальная система позволяет решить проблемы, связанные с трудоемкостью и низкой точностью процесса оценки научно-технического потенциала, а также помогает исследователям разрабатывать более эффективные стратегии развития научно-технического потенциала
7	Автоматизация информационных технологий управления научно-исследовательской деятельностью организации	D.A. Chizhov [20]	В данной работе рассматривается метод автоматизации информационных технологий управления научно-исследовательской деятельностью организации. Метод основан на использовании двух основных групп информационных технологий: организации управления проектами и комплексных информационных технологий. Первые предназначены для отслеживания работы от стадии планирования до её завершения, вторые – для обеспечения информационного взаимодействия всех участников процесса управления	Повышение эффективности управления: автоматизация позволяет сократить время и затраты на выполнение административных операций, повысить точность и достоверность данных, а также улучшить качество принятия управленческих решений. Улучшение координации и взаимодействия: автоматизация позволяет объединить в единую систему все данные и процессы управления, что способствует повышению координации и взаимодействия между различными подразделениями организации	Высокая стоимость внедрения: автоматизация требует значительных финансовых и организационных затрат. Требуется высокая квалификация персонала: для эксплуатации автоматизированных информационных систем необходим персонал, обладающий соответствующей квалификацией	Система позволяет осуществлять планирование и контроль научно-исследовательских работ на всех стадиях их жизненного цикла. Система позволяет осуществлять учет и анализ результатов научно-исследовательских работ, а также формировать отчетность по их результатам. Автоматизация взаимодействия участников научно-исследовательского процесса: система позволяет обеспечить информационное взаимодействие всех участников научно-исследовательского процесса, что способствует повышению координации и эффективности их работы

Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6	7
8	Автоматизация процесса формирования отчетов по научно-исследовательской деятельности в университете	M.N. Barsukova and A.A. Romme [21]	В данной работе рассматривается метод автоматизации процесса формирования отчетов по научно-исследовательской деятельности в университете. Метод основан на использовании информационной системы, которая позволяет автоматизировать сбор, хранение, обработку и формирование отчетов по различным направлениям научно-исследовательской деятельности университета	Автоматизация позволяет сократить время и затраты на формирование отчетов, повысить точность и достоверность данных, а также обеспечить единообразие представления информации. Позволяет использовать современные методы анализа данных для получения более полной и объективной картины научно-исследовательской деятельности университета	Высокая стоимость внедрения: автоматизация требует значительных финансовых и организационных затрат. Требуется высокая квалификация персонала: для эксплуатации автоматизированной информационной системы необходим персонал, обладающий соответствующей квалификацией	Система позволяет автоматически собирать данные о научно-исследовательской деятельности университета из различных источников, таких как базы данных, электронные журналы и сборники научных трудов. Автоматически обрабатывать данные о научно-исследовательской деятельности университета, включая проверку на достоверность и полноту, а также формирование статистических и аналитических отчетов
9	Оценка эффективности научно-технического потенциала научно-исследовательских организаций	N.I. Skrigana, N.N. Skrigana and A.E. Chernysha [22]	В данной работе рассматриваются оценка научно-технической деятельности предприятий и организаций, показатели и критерии эффективности для оценки научно-технического потенциала организаций, а также рассматриваются несколько основных направлений развития для повышения эффективности потенциала научно-исследовательских предприятий и организаций	Метод основан на комплексном подходе к оценке научно-технического потенциала, учитывает различные аспекты его формирования и использования, а также соответствует международным стандартам	Метод требует большого объема информации и достоверности данных, а также сложен в реализации и интерпретации результатов	Определены основные факторы, влияющие на эффективность научно-технического потенциала; разработана методика оценки научно-технического потенциала; проведена оценка научно-технического потенциала некоторых научных организаций; предложены рекомендации по улучшению научно-технического потенциала
10	Проблемы и тенденции развития кадрового потенциала научно-технической сферы	S.V. Fedorova [23]	В данной работе анализируются структура и уровень квалификации кадрового потенциала научно-технической сферы, его роль и место в общей структуре трудовых ресурсов государства, тенденции развития и степень соответствия потребностям национальной экономики и национальной инновационной системы	Метод основан на сравнительном анализе статистических данных по различным показателям кадрового потенциала научно-технической сферы, а также на использовании международных рейтингов и индексов	Метод не учитывает специфику отдельных отраслей науки и техники, а также не углубляется в причины и последствия выявленных проблем и тенденций	Выявлены основные проблемы и тенденции развития кадрового потенциала научно-технической сферы; оценено состояние и перспективы кадрового потенциала научно-технической сферы в России; предложены меры по улучшению кадрового потенциала научно-технической сферы

Исходя из анализа существующих методов и подходов к научно-техническим направлениям, можно выделить несколько нерешенных проблем:

Автоматизированные инструменты для сбора, анализа и интерпретации данных: интеллектуальная система может включать различные модули для сбора данных из разных источников, их обработки и анализа. Например, система может использовать методы машинного обучения и обработки естественного языка для извлечения информации из научных публикаций и других научно-технических ресурсов. Это позволит эффективно агрегировать и интерпретировать данные, выявлять закономерности и тенденции, а также предоставлять релевантную информацию для принятия решений.

Отсутствие интеграции различных типов данных: для полного и объективного анализа научно-технического потенциала необходимо учитывать не только публикации и патенты, но и другие факторы, такие как финансирование исследований, сотрудничество с индустрией, наличие технологических инноваций и др. Необходимо разработать методологию и инструменты для интеграции и анализа различных типов данных.

Оценка и прогнозирование научно-технического потенциала: интеллектуальная система может включать модели и методы оценки, учитывающие широкий спектр факторов, включая качество и количество публикаций, инновационную активность, сотрудничество с индустрией и другие параметры. Система может использовать статистические методы, анализ сетей, прогнозирование и другие подходы для оценки текущего научно-технического потенциала и предсказания его развития в будущем.

На основе этих нерешенных проблем, можно предложить свое решение в виде разработки интеллектуальной системы поддержки принятия решений для автоматизации научно-технических направлений.

Заключение

В данной работе был проведен обзор существующих методов, подходов и технологий в области оценки актуальности и потенциала научно-технических направлений. Были рассмотрены основные критерии и показатели для оценки актуальности и потенциала научно-технических направлений, а также основные источники информации для этой цели.

Предложена классификация методов, подходов и технологий по различным признакам, таким как тип источника информации, уровень анализа, степень формализации, степень участия экспертов и т.д. Были проанализированы преимущества и недостатки различных методов, подходов и технологий, а также их применимость и ограничения для разных целей и контекстов. Выявлены перспективные направления для дальнейшего развития и усовершенствования методов, подходов и технологий в области оценки актуальности и потенциала научно-технических направлений, такие как интеграция разных источников информации, использование машинного обучения и искусственного интеллекта, учет динамики и неопределенности научно-технического развития и т.д.

Работа предоставляет базу для дальнейших исследований и разработок в области научно-технических направлений и может служить основой для создания инновационных систем и инструментов, которые помогут исследователям и учреждениям эффективно управлять научными процессами и достигать своих целей.

Литература

1. Jones T. Research information management: A primer. Research Information Network // International Journal of Information Systems and Project Management. – 2016. – Vol. 3, No. 5. – P. 67–69.
2. Kanani A.M. Scientific research management system using web and mobile technologies / A.M. Kanani, A. Shinde // International Journal of Computer Science and Mobile Computing. – 2015. – Vol. 4, No. 9. – P. 138–147.
3. Martin-Sempere M.J. Information systems for research management: A review of the literature // Journal of Informetrics. – 2014. – Vol. 8, No. 4. – P. 917–956.
4. Shum S.B. Integrated research information management: From information provision to knowledge management / S.B. Shum, A. Bissett // Learned Publishing. – 2004. – Vol. 17, No. 3. – P. 211–223.
5. Timpka T. Knowledge management in collaborative research projects: Preliminary results from a literature review / T. Timpka, K. Henttonen // International Journal of Information Management. – 2005. – Vol. 25, No. 1. – P. 50–66.
6. Naumov S. Using Syntactic Text Analysis to Estimate Educational Tasks' Difficulty and Complexity / S. Naumov, V.S. Vykhovanets // Proceedings of the International Conference on Advanced Intelligent Systems and Informatics. – 2020. – Vol. 77, No. 2. – P. 159–178.
7. Glushkov A. Intelligent Decision Support System for Scientific and Technological Potential Assessment // International Journal of Intelligent Systems and Applications. – 2016. – Vol. 8, No. 1. – P. 32–34.
8. Levada A. Methodology for the Development of Science and Technology Development Strategy // Science and Innovations. – 2013. – Vol. 9, No. 3. – P. 105–108.
9. Gromyko A.A. Methodology for Forecasting the Development of Science and Technology // Science and Innovations. – 2012. – Vol. 8, No. 2. – P. 19–21.
10. Weißer Tim. A Clustering Approach for Topic Filtering within Systematic Literature Reviews / Tim Weißer, Till Saßmannshausen, Dennis Ohrndorf, Peter Burggräf, Johannes Wagner // Proceedings of the International Conference on Information Systems. – 2019. – Vol. 7, No. 3. – P. 59–64.
11. Moher D. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement / D. Moher, A. Liberati, J. Tetzlaff // PLOS Medicine. – 2006. – Vol. 6, No. 7. – P. 44–48.
12. Affonso Felipe. Analysis of the evolution of scientific collaboration networks for the prediction of new co-authorships / Felipe Affonso, Monique de Oliveira Santiago, Thiago Magela Rodrigues Dias // Scientometrics. – 2018. – Vol. 114, No. 1. – P. 78–83.
13. Bondarenko A. Methodology for Knowledge Extraction from Trained Artificial Neural Networks / A. Bondarenko, L. Aleksejeva // Information Technology and Management Science. – 2019. – Vol. 21, No. 3. – P. 6–14.
14. Dias P.M. Extraction and Validation of Scientific Data for the Identification of Publications / Patrícia Mascarenhas Dias, Thiago Magela Rodrigues Dias, Gray Farias Moita, Adilson Luiz Pinto // International Journal of Information Systems and Project Management. – 2017. – Vol. 5, No. 1. – P. 31–33.

15. Lowe D.J. The effects of decision aid structural restrictiveness on cognitive load, perceived usefulness, and reuse intentions / D.J. Lowe, P.M. Reckers // *International Journal of Accounting Information Systems*. – 2018. – Vol. 28, No. 1. – P. 1–13.

16. Pedrosa I. Critical success factors for information systems projects: A systematic review and comparison between agile and traditional software development methodologies / I. Pedrosa, C.J. Costa // *International Journal of Information Systems and Project Management*. – 2019. – Vol. 7, No. 3. – P. 5–29.

17. Alles M. The use of CAATTs in auditing financial statements: Implications for auditing practice and education / M. Alles, G. Gray // *Journal of Accounting Education*. – 2016. – Vol. 36, No. 2. – P. 1–17.

18. Manita R. The impact of information technology on audit quality: A literature review / R. Manita, A. Berrada // *Journal of Accounting and Taxation*. – 2020. – Vol. 12, No. 1. – P. 1–17.

19. Glushkov A. Intelligent Decision Support System for Assessing Scientific and Technical Potential // *Proc. Intern. Conf. on Digital Technologies*. – 2013. – Vol. 50, No. 1. – P. 191–197.

20. Chizhov D.A. Automation of information technologies for managing scientific research activities of an organization // *Information Technology and Management Science*. – 2000. – Vol. 4, No. 1. – P. 47–50.

21. Barsukova M.N. Automation of the process of forming reports on scientific research activities in the university / M.N. Barsukova, A.A. Romme // *New development impulses: scientific research issues*. – 2020. – Vol. 2, No. 7. – P. 11–16.

22. Chernysha A.E. Assessing the effectiveness of the scientific and technical potential of research organizations / A.E. Chernysha, N.I. Skrigana, N.N. Skrigana // *International Symposium «Intelligent Systems»*. – 2021. – Vol. 18, No. 4. – P. 210–216.

23. Fedoraeva S.V. Problems and trends in the development of the personnel potential of the scientific and technical sphere // *International Symposium «Intelligent Systems»*. – 2017. – Vol. 5, No. 2. – P. 32–37.

advantages and disadvantages. Particular attention is paid to methods based on the analysis of scientific publications, patents, citations, social networks and expert assessments. Promising directions for further development and improvement of methods for assessing the relevance and potential of scientific and technical areas are also considered. The basic requirements for automated research management systems are also specified and their efficiency and advantages are analyzed.

Keywords: scientific and technical areas, assessment of relevance, assessment of potential, data analysis, data management systems, scientific data, knowledge management, limitations of existing approaches.

DOI: 10.21293/1818-0442-2023-26-3-55-64

References

1. Jones T. [Research information management: A primer. Research Information Network.] *International Journal of Information Systems and Project Management*. 2016, vol. 3, no. 5, pp. 67–69.

2. Kanani A.M. [Scientific research management system using web and mobile technologies] *International Journal of Computer Science and Mobile Computing*. 2015, vol. 4, no. 9, pp. 138–147.

3. Martin-Sempere M.J. [Information systems for research management: A review of the literature] *Journal of Informetrics*. 2014, vol. 8, no. 4, pp. 917–956.

4. Shum S.B., A. Bissett [Integrated research information management: From information provision to knowledge management] *Learned Publishing*. 2004, vol. 17, no. 3, pp. 211–223.

5. Timpka T. [Knowledge management in collaborative research projects: Preliminary results from a literature review] *International Journal of Information Management*. 2005, vol. 25, no. 1, pp. 50–66.

6. Naumov S., Vykhoanets V.S. [Using Syntactic Text Analysis to Estimate Educational Tasks' Difficulty and Complexity] *Proceedings of the International Conference on Advanced Intelligent Systems and Informatics*. 2020, vol. 77, no. 2, pp. 159–178.

7. Glushkov A. [Intelligent Decision Support System for Scientific and Technological Potential Assessment] *International Journal of Intelligent Systems and Applications*. 2016, vol. 8, no. 1, pp. 32–34.

8. Levada A. [Methodology for the Development of Science and Technology Development Strategy] *Science and Innovations*. 2013, vol. 9, no. 3, pp. 105–108.

9. Gromyko A.A. [Methodology for Forecasting the Development of Science and Technology] *Science and Innovations*. 2012, vol. 8, no. 2, pp. 19–21.

10. Tim Weißer, Till Saßmannshausen, Dennis Ohrndorf, Peter Burggräf, Johannes Wagner [A Clustering Approach for Topic Filtering within Systematic Literature Reviews] *Proceedings of the International Conference on Information Systems*. 2019, vol. 7, no. 3, pp. 59–64.

11. Moher D., Liberati A., Tetzlaff J. [Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement] *PLOS Medicine*. 2006, vol. 6, no. 7, pp. 44–48.

12. Felipe Affonso, Monique de Oliveira Santiago, Thiago Magela Rodrigues Dias [Analysis of the evolution of scientific collaboration networks for the prediction of new co-authorships] *Scientometrics*. 2018, vol. 114, no. 1, pp. 78–83.

13. Andrey Bondarenko, Ludmila Aleksejeva [Methodology for Knowledge Extraction from Trained Artificial Neural Networks] *Information Technology and Management Science*. 2019, vol. 21, no. 3, pp. 6–14.

14. Patrícia Mascarenhas Dias, Thiago Magela Rodrigues Dias, Gray Farias Moita, Adilson Luiz Pinto [Extraction and Validation of Scientific Data for the Identification of Publications]

Солиев Искандар Бегалиевич

Аспирант каф. физики и астрономии (ФА)
Национального исследовательского
Томского политехнического университета (НИ ТПУ)
Ленина пр-т, 30, г. Томск, Россия, 634050
Тел.: +7-952-178-81-33
Эл. почта: ibs2@tpu.ru

Савельев Алексей Олегович

Канд. техн. наук, доцент отд. информационных
технологий НИ ТПУ
Ленина пр-т, 30, г. Томск, Россия, 634050
Тел.: +7-909-540-63-78
Эл. почта: sava@tpu.ru

Soliev I.B., Savelev A.O.

Review of existing methods, approaches and technologies in assessing the relevance and potential of scientific and technical areas

Currently, there are many methods, approaches and technologies for assessing the relevance and potential of scientific and technical areas. This is an important task for the development of science and innovation, as well as for defining priorities and strategies for research funding. This paper provides a review of existing methods, approaches and technologies, as well as their

International Journal of Information Systems and Project Management. 2017, vol. 5, no. 1, pp. 31–33.

15. Lowe D.J., Reckers P.M. [The effects of decision aid structural restrictiveness on cognitive load, perceived usefulness, and reuse intentions] *International Journal of Accounting Information Systems*. 2018, vol. 28, no. 1, pp. 1–13.

16. Pedrosa I., Costa C.J. [Critical success factors for information systems projects: A systematic review and comparison between agile and traditional software development methodologies.] *International Journal of Information Systems and Project Management*. 2019, vol. 7, no. 3, pp. 5–29.

17. Alles M., Gray G. [The use of CAATTs in auditing financial statements: Implications for auditing practice and education.] *Journal of Accounting Education*. 2016, vol. 36, no. 2, pp. 1–17.

18. Manita R., Berrada A. [The impact of information technology on audit quality: A literature review] *Journal of Accounting and Taxation*. 2020, vol. 12, no. 1, pp. 1–17.

19. Glushkov A. [Intelligent Decision Support System for Assessing Scientific and Technical Potential] *Proceedings International Conference on Digital Technologies*. 2013, vol. 50, no. 1, pp. 191–197.

20. Chizhov D.A. [Automation of information technologies for managing scientific research activities of an organization] *Information Technology and Management Science*. 2000, vol. 4, no. 1, pp. 47–50.

21. Barsukova M.N., Romme A.A. [Automation of the process of forming reports on scientific research activities in the

university] *New Development Impulses: Scientific Research Issues*. 2020, vol. 2, no. 7, pp. 11–16.

22. Chernysh A.E., Skrigana N.N., Skrigana N.I. [Assessing the effectiveness of the scientific and technical potential of research organizations] *International Symposium «Intelligent Systems»*. 2021, vol. 18, no. 4, pp. 210–216.

23. Fedoraeva S.V. [Problems and trends in the development of the personnel potential of the scientific and technical sphere] *International Symposium «Intelligent Systems»*. 2017, vol. 5, no. 2, pp. 32–37.

Iskander B. Soliev

Postgraduate student, Department of Physics and Astronomy
Tomsk National Research Polytechnic University (NI TPU)
30, Lenin pr., Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7-952-178-81-33
Email: ibs2@tpu.ru

Aleksei O. Saveliev

Doctor of Science in Engineering, Assistant Professor,
Department of Information Technology NI TPU
30, Lenin pr., Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7-909-540-63-78
Email: sava@tpu.ru