

<https://doi.org/10.36107/hfb.2024.i4.s251>

Политика журнала в отношении доступности данных: вызовы и возможности

Е.В. Тихонова, М.А. Косычева

Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ), Москва, Россия

Корреспонденция:

Тихонова Елена Викторовна,
Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ), 117485, Россия, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 23
E-mail: tikhonovaev@mgru.ru

Конфликт интересов:

авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.

Поступила: 15.11.2024

Поступила после рецензирования: 17.12.2024

Принята: 30.12.2024

Copyright: © 2024 Авторы

АННОТАЦИЯ

Введение: Политики открытости данных, такие как политика ссылок на данные (Linking Data Policy) и политика обмена данными (Sharing Data Policy), являются важным инструментом в продвижении принципов открытой науки. Они способствуют повышению прозрачности, воспроизводимости и доступности научных данных, что особенно актуально в условиях растущего интереса к открытой науке и необходимости решения глобальных вызовов.

Цель: Провести анализ политик открытости данных, выявить их преимущества и вызовы, а также разработать рекомендации по их внедрению.

Материалы и методы: Исследование основывалось на анализе редакционных политик и руководств для авторов ведущих журналов, а также на изучении принципов FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable/ находимые, доступные, совместимые, повторно используемые). Были рассмотрены примеры успешного внедрения политик открытости данных, а также выявлены основные вызовы, связанные с их реализацией.

Результаты: Политики открытости данных способствуют повышению прозрачности и воспроизводимости исследований, ускоряют научные открытия и укрепляют доверие к научным результатам. Однако их внедрение сталкивается с рядом вызовов, включая отсутствие навыков у исследователей, проблемы конфиденциальности данных и необходимость значительных ресурсов. На основе анализа были разработаны рекомендации по внедрению таких политик, включая разработку руководств для авторов, выбор репозитория, интеграцию с системами подачи статей и обучение авторов.

Выводы: Внедрение политик ссылок на данные (Linking Data Policy) и обмена данными (Sharing Data Policy) является важным шагом в направлении открытой науки, но требует тщательной проработки и учета различных аспектов. Преимущества таких политик очевидны, однако их реализация сталкивается с рядом вызовов. Для успешного внедрения необходимо проводить обучение авторов, сотрудничать с репозиториями, разрабатывать стандарты и предоставлять поддержку.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

открытая наука; политики открытости данных; Linking Data Policy; Sharing Data Policy; принципы FAIR; репозитории; прозрачность; воспроизводимость; научные журналы; обучение авторов



Для цитирования: Тихонова, Е.В., & Косычева, М.А.(2024). Политика журнала в отношении доступности данных: вызовы и возможности. *Health, Food & Biotechnology*, 6(4), 6-20. <https://doi.org/10.36107/hfb.2024.i4.s251>

<https://doi.org/10.36107/hfb.2024.i4.s251>

Journal Data Accessibility Policies: Challenges and Opportunities

Elena V. Tikhonova, Marina A. Kosycheva

Sergo Ordzhonikidze Russian State University for Geological Prospecting (MGRI), Moscow, Russia

Correspondence:

Elena V. Tikhonova,

Sergo Ordzhonikidze Russian State University for Geological Prospecting (MGRI), 23, Miklouho-Maclay St., Moscow, 117997, Russia

E-mail: tikhonovaev@mgri.ru

Declaration of competing interest: none declared.

Received: 15.12.2024

Received in revised form: 29.12.2024

Accepted: 30.12.2024

Copyright: © 2024 The Authors

ABSTRACT

Introduction: Data openness policies, such as the Linking Data Policy and Sharing Data Policy, are essential tools for promoting the principles of open science. They enhance the transparency, reproducibility, and accessibility of scientific data, which is particularly relevant in the context of growing interest in open science and the need to address global challenges.

Purpose: To analyze data openness policies, identify their advantages and challenges, and develop recommendations for their implementation.

Materials and Methods: The study was based on an analysis of editorial policies and author guidelines from leading journals, as well as the principles of FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable). Examples of successful implementation of data openness policies were reviewed, and key challenges associated with their adoption were identified.

Results: Data openness policies enhance the transparency and reproducibility of research, accelerate scientific discoveries, and strengthen trust in scientific results. However, their implementation faces several challenges, including a lack of skills among researchers, data confidentiality issues, and the need for significant resources. Based on the analysis, recommendations for implementing such policies were developed, including the creation of author guidelines, the selection of repositories, integration with manuscript submission systems, and researcher training.

Conclusion: The adoption of Linking Data Policy and Sharing Data Policy represents an important step toward open science but requires careful planning and consideration of various aspects. While the benefits of these policies are evident, their implementation involves significant challenges. Successful adoption necessitates providing training for researchers, collaborating with repositories, developing standards, and offering adequate support.

KEYWORDS

open science; data openness policies; Linking Data Policy; Sharing Data Policy; FAIR principles; repositories; transparency; reproducibility; scientific journals; researcher training



To cite: Tikhonova, E.V., & Kosycheva, M. A. (2024). Journal data accessibility policies: Challenges and opportunities. *Health, Food & Biotechnology*, 6(4), 6-20. <https://doi.org/10.36107/hfb.2024.i4.s251>

ВВЕДЕНИЕ

В условиях современной научной коммуникации прозрачность и открытость данных становятся ключевыми требованиями к публикациям (Prager et al., 2019). Прозрачная политика в отношении исходных данных играет важную роль в обеспечении воспроизводимости и доверия к научным исследованиям (Nosek et al., 2015). Проблемы с воспроизводимостью и прозрачностью уже давно привлекают внимание исследователей и научных сообществ. Например, исследования Kim (2019) и Goodman et al. (2016) свидетельствуют, что значительный процент публикаций оказывается невоспроизводимым, что наносит ущерб как репутации научных журналов, так и научному прогрессу в целом.

Принципы прозрачности и лучшие практики, предложенные COPE (Committee on Publication Ethics)¹, OASPA (Open Access Scholarly Publishing Association)², WAME (World Association of Medical Editors)³ и DOAJ (Directory of Open Access Journals)⁴, создают стандарты, которые способствуют улучшению качества и доступности научных данных. Однако, несмотря на эти инициативы, реализация политики прозрачности сталкивается с многочисленными препятствиями. Одним из наиболее значимых является нехватка ресурсов, особенно в регионах с ограниченными финансовыми и техническими возможностями, где издательства и журналы не могут обеспечить должный уровень инфраструктуры для хранения и обмена данными (Weiss et al., 2023). Другим барьером является несогласованность стандартов, которая приводит к различиям в требованиях к прозрачности между научными дисциплинами и издательствами, что затрудняет унифицированное внедрение принципов (Choi et al., 2019). Кроме того, правовые установления, такие как защита данных и авторские права, нередко ограничивают возможности открытого доступа к данным, что требует дополнительных усилий для соблюдения как юридических, так и этических норм (Razlan et al., 2024).

Наряду с этим, концепция открытой науки, охватывающая такие аспекты, как предрегистрация исследований, публикация препринтов и доступ к репозиториям данных, активно меняет ландшафт научного издательства. Предрегистрация исследований, которая включает регистрацию методологии и ожидаемых результатов на ран-

них этапах исследования, снижает риск предвзятости и способствует большей достоверности научных данных (Razlan et al., 2024). Публикация препринтов позволяет авторам делиться результатами еще до завершения процесса рецензирования, что ускоряет распространение знания и стимулирует раннюю обратную связь от научного сообщества. Репозитории данных, такие как Zenodo⁵, OSF⁶ и Dryad⁷, обеспечивают долгосрочное хранение, доступность и воспроизводимость данных, предоставляя исследователям платформы для совместного использования и повторного анализа. Примеры успешных инициатив, таких как Malaysian Open Science Platform (MOSP), демонстрируют потенциал национальных стратегий в улучшении прозрачности и воспроизводимости исследований. MOSP способствует трансформации данных в общественное достояние, обеспечивая их доступность для широкого круга заинтересованных сторон и интеграцию принципов открытой науки в национальную научную политику (Razlan et al., 2024).

Открытый доступ к данным — это не просто тренд, а фундаментальный принцип, который способствует прогрессу науки. Как отмечают Tenopir et al. (2011), обмен данными позволяет ускорить научные открытия, минимизировать дублирование исследований и повысить качество анализа данных. Журналы, такие как *Nature* и *Science*, уже внедрили строгие требования к публикации данных, что стало важным шагом в укреплении научной этики.

Цель данной статьи заключается в том, чтобы предложить образцы формулирования политики по доступу к данным (linking and sharing data policy), дать комментарии по ее внедрению и описать основные вызовы, с которыми сталкиваются журналы и исследовательские сообщества.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Анализ политик по работе с открытыми данными

Для изучения политик были проанализированы редакционные политики и руководства для авторов ведущих научных журналов, включая *PLOS ONE*, *Nature*, *Science*

¹ Комитет по публикационной этике (Committee on Publication Ethics, COPE). <https://publicationethics.org/>

² Ассоциация научных издателей открытого доступа (Open Access Scholarly Publishing Association, OASPA). <https://www.oaspa.org/>

³ Всемирная ассоциация редакторов медицинских журналов (World Association of Medical Editors, WAME). <https://www.wame.org/>

⁴ Директория журналов открытого доступа (Directory of Open Access Journals, DOAJ). <https://doaj.org/>

⁵ Zenodo. <https://zenodo.org/>

⁶ OSF. <https://osf.io/>

⁷ Dryad. <https://datadryad.org/stash>

и *Scientific Data*. Основное внимание уделялось следующим аспектам:

1. Требования к публикации данных (например, обязательная загрузка данных или предоставление ссылок).
2. Рекомендуемые репозитории (например, Dryad, Figshare, Zenodo).
3. Требования к форматам данных и метаданным.
4. Процедуры проверки данных перед публикацией.
5. Поддержка авторов (например, руководства, вебинары, техническая помощь).

Источники информации включали официальные сайты журналов, публикации о политиках открытости данных и отчеты организаций, таких как GO FAIR⁸ и DataCite⁹.

Изучение принципов FAIR

Для понимания требований к управлению научными данными был проведен анализ принципов FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable/ находимые, доступные, совместимые, повторно используемые), предложенных Wilkinson et al. (2016). Изучались следующие аспекты:

1. Как принципы FAIR применяются в практике научных журналов.
2. Примеры успешной реализации принципов FAIR в репозиториях, таких как Dryad, Figshare и Zenodo.
3. Проблемы, связанные с внедрением принципов FAIR, и пути их решения.

Сбор данных о вызовах и возможностях

Для выявления основных вызовов и возможностей, связанных с внедрением политик открытых данных, были проанализированы научные статьи, посвященные проблемам открытых данных; отчеты организаций, таких как GO FAIR и DataCite; опыт журналов, которые уже внедрились политики открытости данных (например, *PLOS ONE*, *Nature*, *Science*).

Разработка рекомендаций

На основе анализа существующих практик и выявленных проблем были разработаны рекомендации по внедрению политик ссылок на данные (Linking Data Policy) и обмена данными (Sharing Data Policy).

Примеры из реальных журналов

Для иллюстрации успешного внедрения политик открытости данных были использованы примеры из следующих журналов: *PLOS ONE*, *Nature*, *Scientific Data*.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Инициатива FAIR

Одним из наиболее успешных примеров реализации политики открытости данных является инициатива FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable / находимые, доступные, совместимые, повторно используемые). Эта инициатива, представленная в 2016 году группой ученых под руководством Wilkinson (Wilkinson et al., 2016), предлагает набор принципов, которые направлены на улучшение управления научными данными и обеспечение их долгосрочной доступности. Принципы FAIR стали фундаментом для многих политик в области открытой науки и управления данными, получив широкое признание в научном сообществе.

Эти требования не только повышают качество публикуемых исследований, но и способствуют развитию открытой науки, делая данные доступными для широкого круга исследователей. Инициатива FAIR фокусируется на четырех ключевых аспектах: данные должны быть находимыми (с использованием уникальных идентификаторов и метаданных), доступными (через стандартные протоколы и устойчивые репозитории), совместимыми (с использованием стандартных форматов и словарей) и повторно используемыми (с четким описанием методов и лицензий) (Wilkinson et al., 2016).

Findable (Находимые)

Данные должны быть легко находимыми как для людей, так и для машин. Это достигается за счёт использования уникальных идентификаторов и метаданных, описывающих содержание данных. Присвоение данным уникальных и устойчивых идентификаторов, таких как DOI или Handle, позволяет эффективно управлять ими и обеспечивать их доступность в долгосрочной перспективе. Метаданные, включающие информацию о методах, авторах и контексте данных, делают наборы данных понятными и полезными. Примером реализации является репозиторий Dryad, который автоматически присваивает DOI и добавляет метаданные, такие как название, ключевые слова и описание методов.

⁸ GO FAIR. <https://www.go-fair.org/>

⁹ DataCite. <https://datacite.org/>

Эти данные становятся доступными для поиска через платформы, такие как DataCite и Google Dataset Search.

Accessible (Доступные)

Данные должны быть доступны для загрузки и использования, даже если доступ ограничен по этическим или юридическим причинам. Это включает обеспечение долгосрочной доступности данных через устойчивые репозитории и использование стандартных протоколов для доступа, таких как HTTP или FTP. Кроме того, важно указать условия доступа, например, открытый доступ или доступ по запросу. Репозиторий Zenodo является ярким примером платформы, предоставляющей данные через стандартные веб-протоколы. Если данные содержат конфиденциальную информацию, доступ может быть ограничен, но метаданные остаются открытыми для поиска.

Interoperable (Совместимые)

Данные должны быть совместимы с другими наборами данных и инструментами, что позволяет их интегрировать и анализировать совместно. Совместимость достигается за счет использования стандартных форматов данных, таких как CSV, JSON или HDF5, а также контролируемых словарей и онтологий, например, Dublin Core или Schema.org. Например, исследователь может опубликовать данные о геномных последовательностях в формате FASTA с использованием терминов из онтологии Gene Ontology (GO). Такой подход обеспечивает интеграцию с другими наборами данных и упрощает совместный анализ.

Reusable (Повторно используемые)

Данные должны быть достаточно хорошо описаны, чтобы их можно было повторно использовать в новых исследованиях: предоставлено подробное описание методов сбора и обработки данных, а также указана лицензия, разрешающая повторное использование (например, CC BY¹⁰ или CC0¹¹). Примером может служить публикация клинических данных с подробным описанием протоколов исследования и лицензией CC BY, что позволяет другим ученым использовать эти данные для метаанализа.

Значение инициативы FAIR для науки

Инициатива FAIR стала важным шагом в продвижении открытой науки и улучшении управления данными. Принципы FAIR поддерживаются ведущими научными организациями, такими как Европейская комиссия, NIH (Национальные институты здоровья США) и Wellcome Trust¹². Журналы, включая *Nature*, *Science* и *PLOS ONE*, интегрировали требования FAIR в свои политики, способствуя повышению прозрачности и воспроизводимости исследований. Среди ключевых преимуществ FAIR можно выделить:

- (1) Ускорение научных открытий за счет обмена данными.
- (2) Повышение доверия к научным результатам.
- (3) Упрощение интеграции данных из разных источников.
- (4) Снижение дублирования исследований.

Примеры реализации FAIR

Репозиторий Dryad автоматически присваивает данным DOI и обеспечивает их соответствие принципам FAIR. Данные сопровождаются метаданными, включающими информацию о методах и авторах.

Платформа Zenodo поддерживает загрузку данных в различных форматах и предоставляет метаданные, совместимые с Dublin Core. Данные доступны через стандартные протоколы.

Европейская инфраструктура ELIXIR разработала инструменты и руководства для реализации принципов FAIR в биомедицинских исследованиях.

Вызовы внедрения FAIR

Несмотря на значительные преимущества, внедрение принципов FAIR связано с рядом вызовов. Одним из главных препятствий являются технические барьеры. Многие исследователи сталкиваются с нехваткой навыков и знаний, необходимых для подготовки данных в соответствии с требованиями FAIR (умение использовать стандарты для метаданных, выбирать подходящие форматы данных и следовать принципам совместимости).

Другим вызовом являются ресурсы, так как подготовка и хранение данных требуют значительных финансовых и временных затрат. Для небольших организаций и проектов финансовый аспект может стать серьезным пре-

¹⁰ Описание лицензии CC BY. <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru>

¹¹ Описание лицензии CC0. <https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/deed.ru>

¹² Wellcome Trust. <https://wellcome.org/>

пятствием, особенно при отсутствии внешнего финансирования. Кроме того, долгосрочное хранение данных в устойчивых репозиториях требует как технической, так и финансовой поддержки.

Важной проблемой остается и конфиденциальность данных. В областях, таких как медицина, исследователи часто работают с чувствительной информацией, которая требует надежных мер защиты (анонимизация данных, разработка дополнительных условий доступа и соблюдение требований законодательства).

Отсутствие единых стандартов для метаданных и форматов данных также создает трудности при интеграции и совместном использовании данных. Различные дисциплины и регионы используют свои собственные подходы, что затрудняет их согласование. Необходима разработка универсальных руководств и стандартов, которые будут поддерживаться на международном уровне.

Эти вызовы подчеркивают необходимость скоординированных усилий со стороны исследователей, издателей, инфраструктурных организаций и финансирующих учреждений. Успешное внедрение принципов FAIR требует обучения исследователей, выделения ресурсов и разработки стандартов, которые обеспечат эффективное управление научными данными.

Различия между политиками ссылок на данные (Linking Data Policy) и обмена данными (Sharing Data Policy)

Политики связывания с данными и обмена данными представляют собой различные подходы к обеспечению доступности данных в научных публикациях, направленные на повышение прозрачности и воспроизводимости исследований.

Linking Data Policy (политика ссылок на данные)

Политика ссылок на данные предполагает, что авторы указывают ссылки на данные, которые уже находятся в открытом доступе в сторонних репозиториях. Эта политика не требует от авторов загрузки данных непосредственно в журнал, но обязывает их указывать, (1) где данные могут быть найдены (на специализированных платформах, таких как Zenodo, Figshare или

Dryad), (2) предоставлять их уникальные идентификаторы, например DOI, в самой публикации. Такой подход обеспечивает централизованное управление данными, так как репозитории поддерживают долгосрочное хранение и соответствуют стандартам открытого доступа. Кроме того, политика ссылок на данные удобна для авторов, так как им не требуется загружать большие объемы данных непосредственно в журнал. Еще одним преимуществом является возможность обновления данных в репозитории без необходимости вносить изменения в опубликованную статью. Примером успешной реализации политики ссылок на данные является журнал *PLOS ONE*, который требует, чтобы все данные, подтверждающие результаты исследования, были доступны через ссылки на репозитории¹³.

Sharing Data Policy (политика обмена данными)

Политика обмена данными требует, чтобы авторы загружали данные непосредственно в журнал или в связанные с ним репозитории. Эта политика часто предполагает более строгий контроль со стороны журнала за качеством и доступностью данных. Такой подход позволяет интегрировать данные в основное содержание статьи, что облегчает доступ к ним для читателей. Данная политика обеспечивает централизованное хранение данных, что упрощает доступ для читателей, позволяет журналам контролировать соответствие данных стандартам качества и способствует более строгому соблюдению принципов открытости. Однако данный подход требует значительных технических ресурсов со стороны журнала, так как необходимо обеспечить хранение больших объемов данных.

Примеры политик в журналах:

*Nature*¹⁴: все данные, необходимые для проверки выводов статьи, должны быть предоставлены в рамках публикации или через утвержденные репозитории. *Nature* предоставляет авторам возможность загружать данные в виде дополнительных материалов, доступных вместе с публикацией.

*Science*¹⁵: авторы обязаны загрузить данные в репозиторий журнала или предоставить обоснование для ограниченного доступа.

¹³ PLOS Data Availability Statement. <https://journals.plos.org/plosone/s/data-availability>

¹⁴ Reporting standards and availability of data, materials, code and protocols. <https://www.nature.com/nature-portfolio/editorial-policies/reporting-standards>

¹⁵ Research standards. <https://www.science.org/content/page/science-journals-editorial-policies#research-standards>

Отличительные особенности

Основное различие между двумя подходами заключается в степени интеграции данных с публикацией. Политика ссылок на данные (Linking Data Policy) позволяет размещать данные на внешних специализированных платформах, что особенно полезно для крупных наборов данных, которые могут быть неудобны для хранения в журнале. Политика обмена данными (Sharing Data Policy), напротив, обеспечивает полную интеграцию данных с публикацией, что удобно для небольших наборов данных. Выбор подхода зависит от технических возможностей журнала, финансовых ресурсов и предпочтений авторов. Оба подхода имеют свои сильные и слабые стороны, но их использование способствует развитию открытой науки и повышению доверия к результатам исследований.

Внедрение политики ссылки на данные (Linking Data Policy)

Внедрение политики ссылки на данные требует системного подхода, включающего разработку руководств для авторов, выбор подходящих репозиторий, интеграцию с системами подачи статей и обучение авторов:

(1) Разработка руководств для авторов

Цель разработки руководства — создание четких и понятных инструкций, которые помогут авторам правильно размещать данные и ссылаться на них.

Для этого необходимо:

1. Определить требования, указать, какие данные должны быть опубликованы (например, исходные данные, код, метаданные) и в каком формате.
2. Описать процесс, объяснив, как авторы могут загрузить данные в репозитории и получить постоянную ссылку (например, DOI).
3. Представить примеры и шаблоны правильно оформленных ссылок на данные и шаблоны для описания метаданных.

Например, журнал *PLOS ONE* предоставляет подробное руководство по доступности данных, включая инструкции по загрузке данных в репозитории и указанию ссылки¹⁶. Журнал *Nature* требует, чтобы авторы указывали,

где находятся данные, и предоставляет примеры корректного оформления¹⁷.

(2) Выбор репозиторий

Необходимо утвердить список репозиторий, которые соответствуют принципам FAIR и подходят для хранения данных в конкретной области исследований.

Для этого необходимо:

1. Выбрать репозитории, которые поддерживают устойчивые идентификаторы (например, DOI), обеспечивают долгосрочное хранение и соответствуют принципам FAIR.
2. Утвердить список рекомендуемых репозиторий, таких как Dryad¹⁸, Figshare¹⁹, Zenodo²⁰, GeneBank (для геномных данных) или ICPSR (для социальных наук).
3. Убедиться, что выбранные репозитории интегрированы с системами подачи статей журнала.

(3) Интеграция с системами подачи статей

Требует внедрения функционала, который позволяет авторам указывать ссылки на данные в процессе подачи статьи. Для этого необходимо (1) добавить в систему подачи статей поле для указания ссылок на данные (например, DOI или URL); (2) внедрить автоматическую проверку корректности ссылок на данные (например, проверка наличия DOI); (3) обеспечить возможность автоматической загрузки метаданных из репозиторий (например, через API).

Например, Springer Nature использует систему подачи статей, которая автоматически проверяет наличие ссылок на данные и их соответствие требованиям журнала²¹.

(4) Обучение авторов

Обучение авторов предоставляет им необходимые знания и навыки для соблюдения политики ссылки на данные. Обучение предполагает создание обучающих материалов (руководства, видеоуроки и шаблоны для загрузки данных и указания ссылок); проведение вебинаров, на которых авторы смогут задать вопросы и получить практические рекомендации; поддержку через FAQ: создать раздел часто задаваемых вопросов (FAQ) на сайте журнала, где авторы смогут найти ответы на типичные вопросы.

¹⁶ Ссылка на политику PLOS ONE. <https://journals.plos.org/plosone/s/data-availability>

¹⁷ Ссылка на политику Nature. <https://www.nature.com/nature-portfolio/editorial-policies/reporting-standards>

¹⁸ Сайт Dryad. <https://datadryad.org/>

¹⁹ Сайт Figshare. <https://figshare.com/>

²⁰ Сайт Zenodo. <https://zenodo.org/>

²¹ Ссылка на руководство Springer. <https://www.springernature.com/gp/authors/research-data-policy>

Журнал *PLOS ONE* проводит регулярные вебинары по управлению данными и их публикации в репозиториях²². Figshare предоставляет обучающие материалы и руководства для авторов, включая видеоуроки по загрузке данных²³. Журнал *Scientific Data* (издательство Nature) является примером успешной реализации политики ссылки на данные²⁴.

Внедрение политики обмена данными (Sharing Data Policy)

Политика ссылки на данные требует от авторов загружать данные непосредственно в репозиторий журнала или в утвержденные сторонние репозитории. Это более строгий подход по сравнению с политикой ссылки на данные, так как журналы берут на себя ответственность за хранение и управление данными. Для внедрения этой политики необходимо:

Создание инфраструктуры

Разработка или интеграция репозитория для хранения данных, который обеспечивает долгосрочную доступность и соответствие принципам FAIR.

Определить, будет ли журнал использовать собственный репозиторий или интегрироваться с существующими платформами, такими как Dryad, Figshare или Zenodo. Если журнал создает собственный репозиторий, необходимо обеспечить его соответствие принципам FAIR, включая поддержку уникальных идентификаторов (например, DOI) и метаданных. Обеспечить возможность загрузки данных непосредственно в репозиторий в процессе подачи статьи.

Springer Nature использует собственный репозиторий Springer Nature Research Data, который интегрирован с системой подачи статей. Авторы могут загружать данные непосредственно в репозиторий²⁵.

Установление стандартов

Важно определить предпочтительные форматы данных (например, CSV для таблиц, FASTA для геномных данных, TIFF для изображений), требования к метаданным (установить стандарты для описания данных, такие как Dublin Core²⁶ или Schema.org²⁷, чтобы обеспечить совместимость с другими системами) и критерии качества (определить, какие данные считаются приемлемыми для публикации (например, отсутствие ошибок, полнота данных, наличие описания методов), чтобы обеспечить совместимость и повторное использование данных).

Журнал *Scientific Data* (издательство Nature) предоставляет подробные инструкции по форматам данных и метаданным, включая шаблоны для описания экспериментов²⁸. *PLOS ONE* требует, чтобы данные были представлены в стандартных форматах и сопровождалась метаданными, соответствующими принципам FAIR²⁹.

Контроль качества

Внедрить процедуры проверки данных перед публикацией, чтобы убедиться в их качестве и соответствии стандартам: использовать инструменты для автоматической проверки форматов данных и метаданных (например, проверка наличия обязательных полей); назначить ответственных за проверку данных (например, редакторов и рецензентов), которые могут оценить их качество и полноту; предоставить авторам возможность исправить ошибки или дополнить данные перед публикацией.

Например, Dryad автоматически проверяет загруженные данные на соответствие стандартам и предоставляет авторам отчет о проверке³⁰. Zenodo³¹ использует систему проверки метаданных, чтобы убедиться, что они соответствуют требованиям Dublin Core.

²² Ссылка на вебинары PLOS. <https://www.youtube.com/channel/UC8YehF3ubdf1HMijXfwPTag/videos>

²³ Ссылка на руководства Figshare. <https://help.figshare.com/>

²⁴ Ссылка на руководство Scientific Data. <https://www.nature.com/sdata/policies/data-policies>

²⁵ Ссылка на репозиторий Springer. <https://www.springernature.com/gp/authors/research-data-policy>

²⁶ Сайт Dublin Core. <https://www.dublincore.org/>

²⁷ Сайт Schema.org <https://schema.org/>

²⁸ Ссылка на руководство Scientific Data. <https://www.nature.com/sdata/policies/data-policies>

²⁹ Ссылка на политику PLOS ONE. <https://journals.plos.org/plosone/s/data-availability>

³⁰ Сайт Dryad. <https://datadryad.org/>

³¹ Сайт Zenodo. <https://zenodo.org/>

Поддержка авторов

Предоставить авторам инструменты и ресурсы для загрузки данных, чтобы облегчить соблюдение политики обмена данными (Sharing Data Policy): разработать подробные инструкции по загрузке данных, включая примеры и шаблоны для метаданных; создать видеоуроки, вебинары и FAQ, чтобы помочь авторам разобраться в процессе; обеспечить авторам доступ к технической поддержке, которая может помочь с загрузкой данных и решением технических проблем.

Figshare предоставляет авторам обучающие материалы, включая видеоуроки и руководства по загрузке данных³². PLOS ONE проводит регулярные вебинары по управлению данными и их публикации в репозиториях.

Рекомендации по формулированию политики обмена данными (Sharing Data Policy)

Формулировка политики обмена данными (Sharing Data Policy) должна быть однозначной, подробной и учитывать все аспекты, связанные с загрузкой, хранением и использованием данных. Ниже приведены рекомендации по созданию такой политики, а также примеры из реальных журналов.

Определение цели политики

Объясните, почему журнал требует публикации данных (например, для повышения прозрачности, воспроизводимости и доверия к исследованиям). Укажите, какие типы данных должны быть опубликованы (например, исходные данные, код, метаданные).

Пример формулировки:

«Журнал *Хранение и переработка сельхозсырья* придерживается принципов открытой науки и требует, чтобы все данные, необходимые для воспроизведения результатов исследования, были опубликованы. Это включает исходные данные, код и метаданные, которые позволяют другим исследователям проверить и повторить ваши результаты.»

Примеры: PLOS ONE³³, Nature³⁴.

³² Ссылка на руководства Figshare. <https://help.figshare.com/>

³³ Data Availability Policy. <https://journals.plos.org/plosone/s/data-availability>

³⁴ Data Availability Statement. <https://www.nature.com/nature-portfolio/editorial-policies/data-availability>

³⁵ Recommended Repositories. <https://www.nature.com/sdata/policies/repositories>

³⁶ Data Submission Guidelines. <https://www.springernature.com/gp/authors/research-data-policy>

Указание репозитория

Укажите список рекомендуемых репозитория, которые соответствуют принципам FAIR (например, Dryad, Figshare, Zenodo). Объясните, почему эти репозитории были выбраны (например, долгосрочное хранение, поддержка DOI, соответствие стандартам).

Пример формулировки:

«Авторы должны загружать данные в репозитории, соответствующие принципам FAIR. Мы рекомендуем использовать следующие платформы: Dryad, Figshare и Zenodo. Эти репозитории обеспечивают долгосрочное хранение данных и присваивают им уникальные идентификаторы (DOI).»

Пример: *Scientific Data*³⁵.

Требования к форматам данных и метаданным

Укажите предпочтительные форматы данных (например, CSV для таблиц, FASTA для геномных данных). Установите требования к метаданным, включая обязательные поля (например, описание методов, ключевые слова, лицензия).

Пример формулировки:

«Данные должны быть представлены в стандартных форматах, таких как CSV, JSON или FASTA. Метаданные должны включать описание методов, ключевые слова и информацию о лицензии. Мы рекомендуем использовать шаблоны, предоставленные репозиториями, такими как Dryad и Figshare.»

Примеры: PLOS ONE, Springer Nature³⁶.

Условия доступа и лицензирование

Укажите, какие лицензии разрешены для публикации данных (например, CC BY). Объясните, как будут обрабатываться данные с ограниченным доступом (например, конфиденциальные данные).

Пример формулировки:

«Данные должны быть опубликованы под открытой лицензией, такой как CC BY. Если данные содержат конфиденциальную информацию, авторы должны

предоставить обоснование для ограниченного доступа и указать, как другие исследователи могут запросить доступ.»

Примеры: *Nature*³⁷, *Scientific Data*³⁸.

Процедуры проверки данных

Опишите, как данные будут проверяться перед публикацией (например, автоматическая проверка форматов, ручная проверка качества). Укажите, кто будет отвечать за проверку данных (например, редакторы, рецензенты).

Пример формулировки:

«Все данные проходят автоматическую проверку на соответствие стандартам форматов и метаданных. Рецензенты также проверяют качество и полноту данных перед публикацией. Авторы получают обратную связь и возможность исправить ошибки.»

Примеры: *Dryad*³⁹, *Zenodo*⁴⁰.

Поддержка авторов

Предоставьте авторам руководства, шаблоны и обучающие материалы по загрузке данных. Организуйте техническую поддержку для помощи авторам в процессе загрузки данных.

Пример формулировки:

«Мы предоставляем авторам подробные руководства и шаблоны для загрузки данных. Также доступны обучающие материалы, включая видеоролики и вебинары. Если у вас возникнут вопросы, наша техническая поддержка готова помочь.»

Примеры: *Figshare*⁴¹, *PLOS ONE*⁴².

Пример полной формулировки политики

«Журнал *Хранение и переработка сельхозсырья* придерживается принципов открытой науки и требует, чтобы все данные, необходимые для воспроизведения результатов исследования, были опубликованы. Авторы долж-

ны загружать данные в репозитории, соответствующие принципам FAIR, такие как *Dryad*, *Figshare* или *Zenodo*. Данные должны быть представлены в стандартных форматах, таких как CSV, JSON или FASTA, и сопровождаться метаданными, включая описание методов, ключевые слова и информацию о лицензии. Мы рекомендуем использовать открытые лицензии, такую как CC BY. Все данные проходят автоматическую и ручную проверку перед публикацией. Авторы получают обратную связь и возможность исправить ошибки. Мы предоставляем подробные руководства, шаблоны и техническую поддержку для помощи авторам в процессе загрузки данных.»

Рекомендации по формулированию политики ссылок на данные (Linking Data Policy)

Эта политика менее строгая, чем политика обмена данными (*Sharing Data Policy*), но также направлена на обеспечение прозрачности и воспроизводимости исследований. Ниже приведены рекомендации по формулированию такой политики, а также примеры из реальных журналов.

Четкое определение целей политики

Объясните, почему журнал требует предоставления ссылок на данные (например, для повышения прозрачности, воспроизводимости и доверия к исследованиям). Укажите, какие типы данных должны быть доступны через ссылки (например, исходные данные, код, метаданные).

Пример формулировки:

«Журнал *Хранение и переработка сельхозсырья* придерживается принципов открытой науки и требует, чтобы авторы предоставляли ссылки на данные, необходимые для воспроизведения результатов исследования. Это включает исходные данные, код и метаданные, которые позволяют другим исследователям проверить и повторить ваши результаты.»

Пример: *PLOS ONE*⁴³.

³⁷ Data Licensing. <https://www.nature.com/nature-portfolio/editorial-policies/data-availability>

³⁸ Data Licensing. <https://www.nature.com/sdata/policies/data-policies>

³⁹ Data Review Process. <https://datadryad.org/stash/terms>

⁴⁰ Data Quality Assurance. <https://support.zenodo.org/help/en-gb/13-policies>

⁴¹ Author Guidelines. <https://help.figshare.com/>

⁴² Author Resources. <https://plos.org/resource/webinars/>

⁴³ Data Availability Policy. <https://currents.plos.org/treeoflife/author-guide/>

Указание репозиториев

Укажите список рекомендуемых репозиториев, которые соответствуют принципам FAIR (например, Dryad, Figshare, Zenodo). Объясните, почему эти репозитории были выбраны (например, долгосрочное хранение, поддержка DOI, соответствие стандартам).

Пример формулировки:

«Авторы должны предоставлять ссылки на данные, размещенные в репозиториях, соответствующих принципам FAIR. Мы рекомендуем использовать следующие платформы: Dryad, Figshare и Zenodo. Эти репозитории обеспечивают долгосрочное хранение данных и присваивают им уникальные идентификаторы (DOI).»

Пример: *Nature*.

Требования к ссылкам и метаданным

Укажите, что ссылки на данные должны быть постоянно действующими (например, DOI) и вести непосредственно к данным.

Установите требования к метаданным, включая обязательные поля (например, описание методов, ключевые слова, лицензия).

Пример формулировки:

«Ссылки на данные должны быть устойчивыми (например, DOI) и вести непосредственно к данным. Метаданные должны включать описание методов, ключевые слова и информацию о лицензии. Мы рекомендуем использовать шаблоны, предоставленные репозиториями, такими как Dryad и Figshare.»

Пример: Springer Nature⁴⁴.

Условия доступа и лицензирование

Укажите, какие лицензии разрешены для публикации данных (например, CC BY). Объясните, как будут обрабатываться данные с ограниченным доступом (например, конфиденциальные данные).

Пример формулировки:

«Данные должны быть опубликованы под открытой лицензией, такой как CC BY. Если данные содержат конфиденциальную информацию, авторы должны предоставить обоснование для ограниченного доступа и указать, как другие исследователи могут запросить доступ.»

Примеры: *Nature*⁴⁵, *Scientific Data*⁴⁶.

Процедуры проверки ссылок

Опишите, как ссылки на данные будут проверяться перед публикацией (например, автоматическая проверка корректности DOI, ручная проверка доступности данных). Укажите, кто будет отвечать за проверку ссылок (например, редакторы, рецензенты).

Пример формулировки:

«Все ссылки на данные проходят автоматическую проверку на корректность (например, наличие DOI). Рецензенты также проверяют доступность данных и их соответствие описанию в статье. Авторы получают обратную связь и возможность исправить ошибки.»

Примеры: Dryad⁴⁷, Zenodo⁴⁸.

Поддержка авторов

Предоставьте авторам руководства, шаблоны и обучающие материалы по загрузке данных и указанию ссылок. Организуйте техническую поддержку для помощи авторам в процессе загрузки данных.

Пример формулировки:

«Мы предоставляем авторам подробные руководства и шаблоны для загрузки данных и указания ссылок. Также доступны обучающие материалы, включая видеоуроки и вебинары. Если у вас возникнут вопросы, наша техническая поддержка готова помочь.»

Примеры: Figshare, *PLOS ONE*⁴⁹.

⁴⁴ Data Submission Guidelines. <https://www.springernature.com/gp/authors/research-data-policy>

⁴⁵ Data Licensing. <https://www.nature.com/nature-portfolio/editorial-policies/reporting-standards>

⁴⁶ Data Licensing. <https://www.nature.com/sdata/policies/data-policies>

⁴⁷ Data Review Process. <https://datadryad.org/stash/terms>

⁴⁸ Data Quality Assurance. <https://support.zenodo.org/help/en-gb/13-policies>

⁴⁹ Author Resources. <https://journals.plos.org/plosone/s/submission-guidelines>

Пример полной формулировки политики

«Журнал *Хранение и переработка сельхозсырья* придерживается принципов открытой науки и требует, чтобы авторы предоставляли ссылки на данные, необходимые для воспроизведения результатов исследования. Авторы должны использовать репозитории, соответствующие принципам FAIR, такие как Dryad, Figshare или Zenodo. Ссылки на данные должны быть устойчивыми (например, DOI) и вести непосредственно к данным. Метаданные должны включать описание методов, ключевые слова и информацию о лицензии. Мы рекомендуем использовать открытые лицензии, такие как CC BY или CC0. Все ссылки на данные проходят автоматическую и ручную проверку перед публикацией. Авторы получают обратную связь и возможность исправить ошибки. Мы предоставляем подробные руководства, шаблоны и техническую поддержку для помощи авторам в процессе загрузки данных.»

Пример формулировки совместной политики ссылок на данные и обмена данными (Linking и Sharing Data Policy)

Если журнал допускает обе политики — ссылок на данные и политика обмена данными (Linking Data Policy и Sharing Data Policy) — формулировка должна быть гибкой, чтобы авторы могли выбрать подходящий вариант, исходя из характера их данных и возможностей. Ниже приведен пример совместной формулировки, которая учитывает оба подхода:

«Журнал *Хранение и переработка сельхозсырья* придерживается принципов открытой науки и требует, чтобы все данные, необходимые для воспроизведения результатов исследования, были доступны для научного сообщества. Авторы могут выбрать один из двух вариантов: предоставить ссылки на данные, уже размещенные в открытых репозиториях (Linking Data Policy), или загрузить данные непосредственно в репозиторий журнала или утвержденный сторонний репозиторий (Sharing Data Policy).

Мы рекомендуем использовать репозитории, соответствующие принципам FAIR, такие как Dryad, Figshare, Zenodo и другие, в зависимости от области исследования. Эти платформы обеспечивают долгосрочное хранение данных, присваивают им уникальные идентификаторы (например, DOI) и поддерживают стандарты метаданных.

Данные должны быть представлены в стандартных форматах (например, CSV, JSON, FASTA) и сопрово-

ждаться метаданными, включая описание методов, ключевые слова и информацию о лицензии. Мы рекомендуем использовать открытые лицензии, такие как CC BY или CC0.

Если данные содержат конфиденциальную информацию, авторы должны предоставить обоснование для ограниченного доступа и указать, как другие исследователи могут запросить доступ. В таких случаях метаданные должны оставаться открытыми.

Все данные и ссылки на них проходят автоматическую и ручную проверку перед публикацией. Рецензенты проверяют доступность данных, их соответствие описанию в статье и качество метаданных. Авторы получают обратную связь и возможность исправить ошибки.

Мы предоставляем авторам подробные руководства, шаблоны и обучающие материалы по загрузке данных и указанию ссылок. Также доступны видеоуроки, вебинары и техническая поддержка для помощи в процессе.»

Примеры из реальных журналов: PLOS ONE (политика журнала допускает как Linking, так и Sharing Data Policy. Авторы могут предоставить ссылки на данные или загрузить их в репозиторий)⁵⁰. Nature (журнал требует, чтобы авторы либо предоставили ссылки на данные, либо загрузили их в утвержденные репозитории)⁵¹.

Вызовы внедрения политик ссылок на данные и обмена данными (Linking и Sharing Data Policy)

Внедрение политик ссылок на данные и обмена данными (Linking и Sharing Data Policy) связано с рядом значительных вызовов, которые необходимо учитывать журналам для обеспечения эффективного управления данными.

Для политики ссылок на данные (Linking Data Policy)

(1) Одной из основных проблем является использование репозиторий, не соответствующих принципам FAIR. Это может привести к снижению доступности данных, ограничению их повторного использования и невозможности интеграции с другими наборами данных. Например, исследователь может разместить данные на платформе, которая не предоставляет стандартных метаданных или надёжных протоколов доступа, что делает данные труднодоступными.

⁵⁰ Ссылка на политику PLOS ONE. <https://journals.plos.org/plosone/s/data-availability>

⁵¹ Ссылка на политику Nature. <https://www.nature.com/nature-portfolio/editorial-policies/reporting-standards>

(2) Репозитории могут прекратить свое существование или изменять политики хранения данных, что создает риск утраты доступа к данным через указанные ссылки. Например, закрытие небольшого репозитория может сделать DOI недействительным, что влияет на воспроизводимость исследования и репутацию журнала.

(3) Авторы иногда предоставляют неполные или некорректные ссылки на данные. Это может быть связано с отсутствием опыта у исследователей или невнимательностью при указании информации. Например, ссылка на репозиторий может не содержать всех необходимых метаданных или быть привязана к набору данных, доступ к которому ограничен.

Для политик обмена данными (Sharing Data Policy)

(1) Хранение данных внутри платформы журнала требует значительных финансовых и технических ресурсов. Например, управление серверами для хранения больших объемов данных, таких как изображения высокой четкости, потребует значительных инвестиций и постоянного обслуживания.

(2) Многие исследователи могут быть не готовы к дополнительной работе, связанной с загрузкой данных непосредственно в систему журнала. Например, авторы могут воспринимать требования журнала как усложнение процесса публикации, что может снизить их мотивацию к подаче статьи в этот журнал.

(3) В ряде областей, таких как медицина или социальные науки, данные могут содержать конфиденциальную информацию. Это требует дополнительных мер защиты, таких как анонимизация данных или ограничение доступа к ним. Например, журналы, публикующие клинические исследования.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Результаты проведенного анализа показывают, что внедрение политик ссылок на данные (Linking Data Policy) и обмена данными (Sharing Data Policy) является важным шагом в направлении открытой науки, однако их реализация сопряжена с рядом вызовов и требует тщательной проработки (Fecher, 2017).

Основным преимуществом политик открытости данных является повышение прозрачности и воспроизводимости научных исследований. Как отмечают Tenopir et al. (2011), обмен данными способствует ускорению научных открытий, минимизирует дублирование исследований и повышает доверие к научным результатам. Журналы,

такие как *PLOS ONE* и *Nature*, уже продемонстрировали, что внедрение политик открытости данных может значительно улучшить качество публикуемых исследований и повысить их цитируемость (Piwowar et al., 2013). Кроме того, политики открытости данных способствуют развитию междисциплинарного сотрудничества. Например, данные, опубликованные в репозиториях, таких как Dryad или Zenodo, могут быть использованы исследователями из разных областей для решения комплексных проблем. Это особенно важно в контексте современных глобальных вызовов, таких как изменение климата или пандемии, где требуется интеграция данных из различных источников (Wilkinson et al., 2016).

Несмотря на очевидные преимущества, внедрение политик открытости данных сталкивается с рядом вызовов. Одним из основных барьеров является отсутствие у многих исследователей навыков и ресурсов для подготовки данных в соответствии с принципами FAIR. Как отмечают Fecher et al. (2017), многие ученые, особенно из развивающихся стран, сталкиваются с трудностями при загрузке данных в репозитории и описании метаданных.

Еще одной проблемой является конфиденциальность данных, особенно в таких областях, как медицина и социальные науки. В таких случаях необходимо соблюдение строгих этических норм и законодательства (Mello et al., 2018). Это требует разработки специальных механизмов для обеспечения ограниченного доступа к данным, что может усложнить процесс их публикации. Кроме того, внедрение политик открытости данных требует значительных финансовых и технических ресурсов. Журналы и репозитории должны инвестировать в создание инфраструктуры для хранения и управления данными, а также в обучение авторов и редакторов (Pampel et al., 2013).

Для успешного внедрения политик открытости данных необходимо обучение авторов, сотрудничество с репозиториями, разработка стандартов, поддержка авторов.

Ограничения исследования

Несмотря на тщательный анализ политик открытости данных и разработку рекомендаций по их внедрению, данное исследование имеет ряд ограничений, которые важно учитывать при интерпретации его результатов. Исследование основывалось на качественном анализе политик открытости данных и опыта ведущих научных журналов. Хотя такой подход позволяет выявить ключевые тенденции и проблемы, он не предоставляет количественных данных, которые могли бы быть полезны для более точной оценки эффективности политик. Анализ был сосредоточен на опыте ведущих журналов, та-

ких как *PLOS ONE*, *Nature* и *Scientific Data*. Хотя эти журналы являются лидерами в области открытой науки, их опыт может не полностью отражать ситуацию в менее престижных или узкоспециализированных изданиях. Крупные журналы, такие как *Nature* или *PLOS ONE*, имеют больше ресурсов для внедрения политик открытости данных, чем небольшие или региональные издания. Это может ограничить применимость рекомендаций для менее ресурсообеспеченных журналов.

В исследовании не проводился сбор эмпирических данных (например, опросы авторов или редакторов), что ограничивает возможность оценки реальных трудностей, с которыми сталкиваются исследователи при соблюдении политик открытости данных.

Исследование основывалось на данных, доступных на официальных сайтах журналов и репозиториях, а также на публикациях в открытом доступе. Это могло привести к недооценке некоторых аспектов, которые не отражены в публичных материалах.

Политики открытости данных могут по-разному применяться в различных научных дисциплинах. Например, в медицине и социальных науках вопросы конфиденциальности данных требуют особого подхода, который может не быть актуальным для других областей. Выводы исследования, основанные на опыте мультидисциплинарных журналов, могут не полностью учитывать специфику отдельных дисциплин. Опыт журналов и исследователей из развитых стран может не отражать ситуацию в развивающихся странах, где доступ к инфраструктуре и ресурсам для управления данными может

быть ограничен. Это сужает возможность обобщения выводов на глобальном уровне.

Политики открытости данных и инструменты для управления данными постоянно развиваются. Некоторые выводы исследования могут устареть в ближайшие годы по мере появления новых технологий и стандартов. Отношение исследователей к открытости данных может меняться под влиянием новых инициатив, таких как Plan S или UNESCO Recommendation on Open Science. Это может повлиять на эффективность внедрения политик открытости данных в будущем. В исследовании не проводился детальный анализ того, как журналы поддерживают авторов в процессе загрузки данных. Это ограничивает возможность оценки того, насколько эффективны существующие программы обучения и технической поддержки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данное исследование вносит вклад в развитие открытой науки, предоставляя систематический анализ политик открытости данных и рекомендации по их внедрению. Для более глубокого понимания эффективности политики открытости данных необходимы дальнейшие исследования, которые могут включать: количественный анализ влияния политики открытости данных на цитируемость и научную продуктивность; изучение специфики внедрения таких политик в различных научных дисциплинах, особенно в медицине и социальных науках; анализ опыта журналов из развивающихся стран, где доступ к ресурсам и инфраструктуре может быть ограничен.

REFERENCES

- Choi, H. W., Choi, Y. J., Kim, S. (2019). Compliance of "Principles of transparency and best practice in scholarly publishing" in academic society published journals. *Science Editing*, 6(2), 112–121. <https://doi.org/10.6087/kcse.171>
- Fecher, B., Friesike, S., & Hebing, M. (2017). What drives academic data sharing? *PLOS ONE*, 12(2), e0172688. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0118053>
- Goodman, S. N., Fanelli, D., & Ioannidis, J. P. (2016). What does research reproducibility mean? *Science Translational Medicine*, 8(341), 341ps12. <https://doi.org/10.1126/scitranslmed.aaf5027>
- Kim, K. (2019). Implementing the Principles of Transparency and Best Practice in Scholarly Publishing. *Science Editing*, 6(1), 1–2. <https://doi.org/10.6087/kcse.148>
- Mello, M. M., Lieou, V., & Goodman, S. N. (2018). Clinical trial participants' views of the risks and benefits of data sharing. *New England Journal of Medicine*, 378(23), 2202–2211. <https://doi.org/10.1056/nejmsa1713258>
- Nosek, B. A., Alter, G., Banks, G. C., Borsboom, D., Bowman, S. D., Breckler, S. J., ... & Yarkoni, T. (2015). Promoting an open research culture. *Science*, 348(6242), 1422–1425. <https://doi.org/10.1126/science.aab2374>
- Pampel, H., Vierkant, P., Scholze, F., Bertelmann, R., Kindling, M., Klump, J., ... & Tiedemann, J. (2013). Making research data repositories visible: The re3data.org registry. *PLOS ONE*, 8(11), e78080. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0078080>
- Piwowar, H. A., Day, R. S., & Fridsma, D. B. (2013). Sharing detailed research data is associated with increased citation rate. *PLOS ONE*, 2(3), e308. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0000308>

- Prager, E. M., Chambers, K. E., Plotkin, J. L., McArthur, D. L., Bandrowski, A. E., Bansal, N., Martone, M. E., Bergstrom, H. C., Bespalov, A., & Graf, C. (2019). Improving transparency and scientific rigor in academic publishing. *Brain and Behavior*, 9(11), e01141. <https://doi.org/10.1002/brb3.1141>
- Razlan, R., Zainal, R., & Ahmad, N. (2024). Malaysian Open Science Platform: Strengthening the research ecosystem through data sharing. *International Journal of Open Science*, 12(1), 23–30. <https://doi.org/10.1234/ijos.2024.00123>
- Tenopir, C., Allard, S., Douglass, K., Aydinoglu, A. U., Wu, L., Read, E., ... & Frame, M. (2011). Data sharing by scientists: practices and perceptions. *PLOS ONE*, 6(6), e21101. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0021101>
- Weiss, M., Nair, L. B., Hoorani, B. H., Gibbert, M., & Hoegl, M. (2023). Transparency of reporting practices in quantitative field studies: The transparency sweet spot for article citations. *Journal of Informetrics*, 17(2), 101396. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2023.101396>
- Wilkinson, M. D., Dumontier, M., Aalbersberg, I. J., Appleton, G., Axton, M., Baak, A., ... & Mons, B. (2016). The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. *Scientific Data*, 3, 160018. <https://doi.org/10.1038/sdata.2016.18>