Информация и инновации

ISSN 1994-2443

Т. 14, № 1, 2019 г.
DOI: 10.31432/1994-2443-2019-14-1

Основан в 2006 году

Ежеквартальный международный журнал

Учредитель и издатель — МЦНТИ

Дизайн и вёрстка:
И.В. Гришин
В работе над номером участвовали:
Е.М. Башкина
Л.П. Калмыкова

Запросы на дополнительную информацию направлять по адресу:
125252, Россия, Москва, ул. Куусинена, 21-б, МЦНТИ
Тел.:+7(499)198-70-21
Факс:+7(499)943-00-89
Эл. почта: icsti@icsti.int

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе РФ по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия. Регистрационное свидетельство ПИ № ФС77-27294 от 22 февраля 2007 г.

Журнал включен в систему Российского индекса научного цитирования (РИНЦ).

Редакционный Совет

Information and Innovations

ISSN 1994-2443

2019.Vol. 14 № 1
DOI: 10.31432/1994-2443-2019-14-1

Founded in 2006

Quarterly
Internaional
Journal

Founder
and Publisher — ICSTI

Design:
I. Grishin
This issue was prepared with participation of:
E. Bashkina,
L. Kalmykova

For additional information please refer to:

ICSTI
Kuusinen str., 21-b,
Moscow,125252, Russia,
Phone:
+7(499)198-70-21
Fax:+7(499)943-00-89
E-mail: icsti@icsti.int

The Journal was registered in the Federal Service of Legal Supervision in Mass Communications and Protection of Cultural Heritage of the Russian Federation certificate ПИ № ФС77-27294 of 22 February 2007.

The journal is included into the Russian Science Cilation Index (RSCI in Web of Science).

Editorial Board

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENT

Вступительное слово Главного редактора

Уважаемые коллеги!

Вашему вниманию предлагается очередной номер международного научного рецензируемого журнала **«Информация и инновации»**. В этом номере мы отобрали к публикации материалы, в которых излагаются интересные научные идеи и экспертно-аналитические мнения, касающиеся современных информационных процессов в области науки и научных коммуникаций, а также продвижения высокотехнологичной продукции на внешние и внутренние рынки стран-членов МЦНТИ.

В мире стремительно растет востребованность в обеспечении доступности информации, необходимой для научной, научно-технической и инновационной деятельности, в том числе доступ исследовательских групп к национальным и международным информационным ресурсам. Интеграция мировых цифровых информационных ресурсов и открытый доступ к ним способствуют эффективному продвижению лучших научно-технических решений и устраняет барьеры, в том числе языковые, на пути распространения лучших знаний, созданных мировым исследовательским сообществом. В своей работе мы опираемся на ведущие национальные центры научной информации и трансфера технологий и способствуем развитию их взаимодействия для обмена лучшими практиками. Экспертиза и рецензирование поступающих в редакцию материалов осуществляется известными учеными из стран — членов МЦНТИ, включая Россию, а также из других стран.

Придавая большое значение развитию системы трансграничного распространения научного знания и обеспечению открытого доступа к ней в эпоху цифровизации, МЦНТИ выступил инициатором проведения международной конференции «Информационная поддержка науки и образования: открытый доступ и цифровые возможности», которая будет проходить осенью 2019 года в Индии, Нью-Дели. Следите за нашими новостями на сайте www.icsti.int, где в ближайшее время будет размещена вся информация об этом мероприятии.

Мы подтверждаем неизменный интерес к созданию новых устойчивых международных связей, расширению сотрудничества в сфере науки и инноваций, формированию интернациональных исследовательских коллабораций как между организациями Сообщества стран-членов МЦНТИ, так и между всеми заинтересованными партнёрами за его пределами.

В нашей работе мы постоянно стремимся к расширению читательской аудитории и географии наших авторов, и приглашаем к сотрудничеству всех заинтересованных лиц.

С уважением,

Е.В. Угринович
Главный редактор,
Генеральный директор МЦНТИ

Opening remarks by Editor-in-Chief

Dear colleagues!

The next issue of the international scientific peer-reviewed journal "Information and Innovations" is presented to your attention. In this issue, we selected for publication materials that illustrate interesting scientific ideas and expert-analytical opinions concerning contemporary information processes in the field of science and scientific communications, as well as the promotion of high-tech products to foreign and domestic markets of ICSTI Member States.

The world-wide research community generates a rapidly growing demand for ensuring the availability of information required for scientific, technological and innovation activities, including access of research groups to national and international information resources. The integration of the world's digital information resources and enabling their open access contributes to the efficient promotion of the best scientific and technical practices and eliminates barriers, including language ones, to the dissemination of the best scientific knowledge created by the global research community. Our routine activities rely on the leading national scientific information and technology transfer centers while promoting the development of their collaboration in exchanges of best practices. Examination and peer-review of submitted to the editorial office materials is carried out by prominent scientists from ICSTI Member States as well as from other countries.

Attaching great importance to the development of a system for cross-border dissemination of scientific knowledge and ensuring its open access in the digital period, the ICSTI has initiated the preparation of the international conference "Information support of science and education: Open access and digital opportunities", to be held in the fall of 2019 in India, New Delhi. Follow news on our website www.icsti.int, where all corresponding information about this event will be shortly available.

We reaffirm our permament interest in the creation of new sustainable international relations, expansion of cooperation in the field of science and innovation, development of international research collaborations both between the organizations in the ICSTI Community and among all interested partners beyond it.

We are interested in continuing geographical expanding of our audience, both readers and authors, and we invite all interested parties for cooperation.

Sincerely yours,

E. Ugrinovich
Editor-in-Chief,
Director General of ICSTI

Раздел
Информационные процессы
Sections
Information processes

УДК 002

Будущее научных коммуникаций и научной информации

Future of Scientific Communications and Scientific Information

А.Б. Антопольский
д.т.н., профессор, главный научный сотрудник, Институт научной информации по общественным наукам Российской академии наук (ИНИОН РАН), Россия, Москва
e-mail: ale5695@yandex.ru.

A.B. Antopolskii
Dr.Sc., Professor, Institute of Scientific Information for Social Sciences of Russian Academy of Sciences (INION RAS), Moscow, Russia
e-mail: ale5695@yandex.ru.

Аннотация. Рассматривается возможность прогнозирования развития научных коммуникаций на фоне происходящих в настоящее время тенденций, а также предлагаемых проектов. Среди этих тенденций – цифровизация, переход к открытой науке, модификация научных библиотек, состояние существующих информационных ресурсов и перспективы интеграции и развития, в том числе в рамках концепций «пространства знаний». Определяющее место для развития научных коммуникаций принадлежит системе оценки научных результатов, причем действующая система на основе библиометрических методов признается неудовлетворительной. Указывается на дифференциацию научной информации на публикации и данные. Кратко обсуждаются экономические, правовые и лингвистические аспекты развития научных коммуникаций.

Ключевые слова: научные коммуникации, научная информация, научные библиотеки, информационные центры, оценка научных результатов, дигитализация, открытый доступ, пространство знаний.

Abstract. The possibility of forecasting the development of scientific communications against the background of current trends, as well as the proposed projects is considered. Among these trends are digitalization, transition to open science, modification of scientific libraries, the state of existing information resources and prospects for integration and development, including within the framework of the concepts of “knowledge space”. The determining place for the development of scientific communications belongs to the system of evaluation of scientific results, and the current system based on bibliometric methods is considered unsatisfactory. The differentiation of scientific information on publications and data is indicated. Economic, legal and linguistic aspects of scientific communication are briefly discussed.

Keyword: **s**cientific communications, scientific information, scientific libraries, information centers, evaluation of scientific results, digitalization, open access, knowledge space.

DOI: 10.31432/1994-2443-2019-14-1-7-17

Цитирование публикации: Антопольский А.Б. Будущее научных коммуникаций и научной информации // Информация и инновации. 2019.Т.14, № 1. С. 7-17.
Citation: Antopolskii A.B. Future of scientific communications and scientific information // Information and Innovations 2019.T.14, № 1. S. 7-17.

Введение

Исследования и разработки последних 20-25 лет в области научной коммуникации и научной информации производят общее впечатление бессистемности и хаотичности, что с очевидностью следует из отсутствия у научно-информационного сообщества общего видения будущего научной коммуникации, которое определяется тенденциями ее развития в мировой практике.

В мировой практике регулярно делаются попытки сформулировать коллективное мнение по образу будущего научных коммуникаций. Последним примером может служить доклад группы европейских экспертов «Будущее научных изданий и научных коммуникаций» [1], опубликованный в январе 2019 г.

Подчеркнем, что авторы этого документа, как и многих других коллективных концептуальных документов в области научной коммуникации [2-4] в центр проблемы оптимизации научной коммуникации ставят задачу адекватной оценки научных результатов. Признается, что методы оценки на основе импакт-факторов журналов и вообще библиометрические методы, очевидным образом дают неудовлетворительные результаты. Но изменение этих методов требует социальных инноваций в области организации науки и образования.

Попробуем сформулировать некоторые вопросы, ответы на которые должны определить этот образ будущего.

- Вся ли научная коммуникаций через 10-15-20 лет будет цифровой?
- Является ли переход к открытой науке безусловным?
- Как будет развиваться система оценки научных исследований?
- Какую роль в научной коммуникации должны играть научные и вузовские библиотеки? Будущее библиотек?
- Нужны ли в будущем специализированные центры научной информации? Какими будут их функции? Есть ли будущее у библиографических и реферативных служб?
- Какова перспектива ведущих российских ресурсов научной информации?
- Как будет развиваться соотношение централизованных (универсальных) и отраслевых (тематических) ресурсов и систем научной информации?
- Есть ли реальная перспектива у «единого российского электронного пространства знаний»?
- Публикации и данные: будет ли меняться их соотношение?
- Как будут развиваться информационные языки и онтологии?
- Какая экономическая модель будет определять научную коммуникацию?
- Удастся ли модернизировать систему копирайта?

Безусловно, без внятного ответа на эти и многие другие вопросы усилия по созданию научно-информационных ресурсов, сервисов и институций, на которые сейчас затрачивается большой объем общественного труда, окажутся потраченными впустую. В настоящей статье излагается позиция автора по поднятым вопросам. В основном автор опирается на исследования научных коммуникаций в сфере социальных и гуманитарных наук.

Дигитализация

В начале века многим специалистам казалось, что развитие информационных технологий приведет к быстрому и полному переходу научных коммуникаций в цифровую форму. Все мы помним обещание руководства Google, сделанное в 2005 г., к 2020 г. оцифровать ***все*** книги, изданные в мире. По оценке той же компании, их в мире около 150 млн. Однако к настоящему времени оцифровано не более 25 млн., а доля потребления электронных книг составляет в России 5-6% [5]. В других областях научной коммуникации — периодике, библиотечных фондах, архивах, — дигитализация также не стала полной. Более подробные цифры состояния дигитализации научной коммуникации в России представлены в монографии [6]. Из этих цифр можно сделать очевидный вывод: в обозримом будущем печатная книга и журнал не исчезнут, хотя их роль будет постоянно сокращаться. Но динамика сокращения печатных форм коммуникации вряд ли превысит 5-10% в год. Некоторые виды научных документов, впрочем, уже полностью перешли в электронную форму (диссертации, отчеты). Всего рост цифрового контента в Интернете составил в 2017 г. 12 %. [1] [7].

Динамику инфраструктуры научной коммуникации — как традиционной (библиотеки, архивы), так и электронной, — следует проектировать, исходя из этих показателей.

Открытая наука

В последние годы мировая научная общественность, особенно в Европе и в США, активно обсуждает переход к открытой науке и, в этой связи, будущее научных коммуникаций в цифровой среде. В результате появился ряд деклараций, экспертных

[1] Речь в данном исследовании идет об объеме рынка цифрового контента. Но нам представляется, что эти данные аппроксимируют и объем цифрового научного контента.

докладов и других коллективных документов на эту тему. Особый резонанс получило решение Европейской комиссии об открытии с 2020 г. всех публикаций по результатам исследований, финансируемых европейскими правительствами и фондами [8]. Для реализации этого решения в сентябре 2018 г. был принят так называемый план S, разработанный коалицией научных организаций 13 стран Евросоюза (коалицией S) [9], и рекомендации по его применению [10].

По присоединению России к плану S имеются разные мнения. С одной стороны, высказывается полная поддержка этому плану [11, 12], к которой присоединяется и автор этой статьи. С другой стороны, на заседании Президиума РАН в марте 2019 г., когда представитель Евросоюза призвал Россию присоединиться к плану S, вице-президент РАН А.Р. Хохлов выступил против [13]. Действительно, в планах руководящих органов России нет программы перехода к открытому доступу, хотя имеется поручение Президента подготовить доклад о состоянии открытости научных организаций [16]. Таким образом, вопрос о динамике движения российских научных коммуникаций к открытому доступу остается открытым.

Система оценки научных результатов

Как мы уже отмечали, авторы основных коллективных документов по развитию научных коммуникаций, приходят к выводу, что основная проблема их развития связана с принятыми сегодня в управлении наукой методами оценки научных результатов. Главный вывод декларации DORA [2] гласит:

«Не используйте такие количественные журнальные показатели, как импакт-фактор, в качестве показателя качества отдельных научных статей при оценке вклада конкретных ученых, при приеме на работу, продвижении по службе, или при принятии решений о финансировании».

Аналогичный вывод сделан в коллективном призыве к библиоразнообразию (призыв Жюсье) [14]:

«Система оценки научных исследований должна быть тщательно реформирована и адаптирована к практике научной коммуникации».

Действительно, во многих документах [1,2,3] детально проанализированы негативные последствия для науки, к которым ведет использование библиометрических показателей, таких как импакт-фактор журнала, индекс Хирша, публикационная активность и др., в качестве основного метода оценки научного результата. Впрочем, это неудивительно, поскольку, согласно известному закону Гудхарта, «когда всякий показатель становится инструментом управления, прежние эмпирические закономерности, использующие данный показатель, перестают действовать».

С другой стороны, альтернативы для библиометрии пока не выработано, хотя большинство авторов сходятся, что основой для оценки научных результатов должна стать качественная экспертиза научного результата, учитывающая цели исследования [3].

Поскольку, как уже сказано, система оценки научных результатов существенно влияет на всю организацию научных коммуникаций, то общую структуру коммуникаций в будущем при условии изменения этой системы оценки, представить сейчас достаточно трудно. Однако можно допустить, что существующие процессы аналитической и реферативной обработки научной информации могут быть модифицированы в сторону экспертизы и создания рекомендательных сервисов.

Будущее научных библиотек и информационных центров

Исходя из описанных выше тенденций, можно представить себе будущее научных библиотек[1] следующим образом.

Объемы комплектования, хранения традиционных фондов и обслуживания по ним должны медленно сокращаться, впрочем, в обозримом будущем соответствующие службы ликвидироваться не должны. Одновременно, должны вырастать роль служб, которые должны реализовать различные пользовательские сервисы на электронных ресурсах. Это учет, каталогизация и систематизация электронных ресурсов, улучшение доступа к ним, агрегация ресурсов, рекомендательные сервисы, развитие лингвистических средств поиска, персонализация поиска, создание и поддержание специализированных электронных библиотек[2].

Важнейшая функция научных библиотек, которые фактически должны стать научно-информационными центрами, обслуживающими определенную тематику, регион, корпорацию, университет или научно-образовательный центр, это экспертно-оценочная деятельность. Она должна включать анализ электронных ресурсов, их отбор и оценку, создание рекомендательных библиографий, избирательное распространение информации, другие сервисы, в которых заинтересован пользователь

[1] Понятно, что массовые библиотеки должны модифицироваться иначе, в сторону расширения функций культурно-досуговых центров для населения, с основной просветительской функцией.

[2] Специализированные электронные библиотеки в перспективе нужны будут тогда, когда они предоставляют сервисы или фонды, дополняющие универсальные электронные библиотеки.

данной библиотеки, включая решение правовых вопросов доступа к электронным ресурсам.

В ряде случаев научные библиотеки должны взять на себя некоторые издательские функции, такие как print-on-demand. Вообще вполне возможно интеграция библиотечных и издательских функций, особенно в университетах.

Примером российской научной библиотеки, которая развивается в таком направлении, объединяя функции научно-информационного центра, вузовской библиотеки, а также многие другие, является Центральная научная медицинская библиотека Первого МГМУ им. И.М.Сеченова [1].

Библиографические продукты, как представляется автору, могут быть представлены в будущей цифровой среде в виде сводной БД национальной библиографии, вероятно на основе БД Книжной палаты и БД библиографических агрегаторов ЛИБНЕТ, ЭКБСОН или АРБИКОН. Эта сводная БД может выполнять следующие функции:

- обеспечивать корпоративную каталогизацию и развитие электронных каталогов библиотек;
- обеспечивать навигационные функции — поиск местонахождения изданий;
- быть основой для национальной программы оцифровки;
- быть основой обеспечения сохранности и создания Страхового книжного фонда.

Реферативные издания могут иметь будущее, только если они возьмут на себя функции оценки и экспертизы реферируемых публикаций, включая функции выявления антиплагиата. Иначе говоря, реферативные издания разумно переориентировать на обработку и оценку отечественной литературы. Такие функции наиболее естественно реализовывать в рамках репозиториев научных публикаций.

В целом основной задачей общего управления библиотечно-информационной инфраструктуры в России должно стать выработка оптимального соотношения между универсальными и частными ресурсами и сервисами научной информации.

Краткая характеристика существующих ресурсов научной информации

Представляется очевидным, что модернизация и развитие научной коммуникации должно основываться на существующих информационных ресурсах, как традиционных, так и новых, поскольку именно в этих ресурсах зафиксирован опыт многих поколений информационной деятельности по сбору, обработке научной информации и представлению знаний, заключенных в этой информации.

[1] URL: http://www.scsml.rssi.ru

Быстрый рост количества научно-информационных продуктов и ресурсов, потребовало разработки систем их обобщения (интеграции и агрегации). В последние годы ведется целый ряд проектов, которые призваны в той или иной степени агрегировать (интегрировать) научную и образовательную информации в электронной форме. Перечислим некоторые из них:

1) Национальная электронная библиотека[2];
2) Национальный энциклопедический портал на основе Большой Российской энциклопедии[3]:
3) Национальный портал открытого образования [4];
4) Электронная библиотека диссертаций[5];
5) Интегратор научной периодики: Научная электронная библиотека и Российский индекс научного цитирования[6];
6) Интеграторы библиографической информации: ЛИБНЕТ[7], ЭКБСОН[8], АРБИКОН[9];
7) Интеграторы материалов научных конференций[10];
8) Интегратор научных ресурсов открытого доступа Киберленинка[11];
9) Репозитории научно-образовательной информации: НОРА[12], СОЦИОНЕТ[13], Федеральная резервная система банков знаний[14];
10) Государственный каталог Музейного фонда РФ[15];
11) Центральный фондовый каталог Росархива[16];
12) Электронная библиотека «Научное наследие России»[17].

Одновременно создается множество других ресурсов научной информации, в том числе полнотекстовых ЭБ, энциклопедических, словарных, аналитических, фактографических БД, тематических, проблемных, видовых АИС. Так, каталог «Наука в Рунете»[18] содержит около 10 тыс. ссылок, каталог

[2] URL: https://нэб.рф
[3] URL: http://www.encyclopedia.ru/cat/books/book/73437/3
[4] URL: http://npoed.ru/about
[5] URL: http://diss.rsl.ru
[6] URL: https://elibrary.ru
[7] URL: http://www.nilc.ru
[8] URL: http://www.vlibrary.ru
[9] URL: https://arbicon.ru
[10] URL: http://konferencii.ru
[11] URL: https://cyberleninka.ru
[12] URL: https://openrepository.ru
[13] URL: https://socionet.ru
[14] URL: https://noosphere.ru
[15] URL: https://goskatalog.ru/portal
[16] URL: http://cfc.rusarchives.ru/CFC-search
[17] URL: http://e-heritage.ru/index.html
[18] URL: https://elementy.ru/catalog

Рамблера топ-100 раздел «Наука»[1] — 2,3 тыс. ссылок, Навигатор информационных ресурсов по общественным наукам[2] — св. 3 тыс. ссылок.

Число российских периодических изданий, индексируемых в РИНЦ -5.3 тыс., а общее количество российских журналов — св. 14 тыс. [3].

Экспертная оценка общего числа электронных информационных ресурсов по науке и образованию, функционирующих в России, — 50-100 тыс., причем их число неуклонно возрастает.

Среди них много информационных систем федерального уровня и значения, которые поддерживаются такими авторитетными организациями как МГУ, ВИНИТИ, ИНИОН, РГБ, ГПНТБ России, БЕН РАН, ФИПС, ЦНМБ, ЦНСХБ, ЦИТИС, Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина, Архив РАН или таких популярных как Википедия или Киберленинка. Однако много и небольших ресурсов, содержащих, тем не менее, уникальную научную информацию.

Если оценивать нормативную базу национальной системы НТИ, то следует констатировать, что Постановление Правительства РФ от 24 июля 1997 г. № 950 «Об утверждении Положения о государственной системе научно-технической информации» в настоящее время, безусловно, устарело, хотя формально и действует. Подробнее позиция автора по этому вопросу изложена в монографии [6].

Нужно отметить, что последнее время в рамках вновь принятых нормативных и концептуальных правительственных документов появилось несколько новых проектов, которые можно рассматривать как направленных на организацию национальной научной инфосферы. Так, в Национальном проекте «Наука», в Федеральном проекте «Развитие передовой инфраструктуры для проведения исследований и разработок в Российской Федерации» п. 1.4. сформулирован как «Цифровая система управления сервисами научной инфраструктуры коллективного пользования», включая цифровые коллекции и банки данных» [15]. Важно отметить также поручение Президента, предусматривающее разработку инфраструктуры научно-технической информации [16].

Остается надеяться, что эти решения послужат основой для реальной оптимизации системы научной информации в России.

Тематические информационные центры

Наряду с библиотеками будущего, превратившимися в научно-информационные центры, хорошие перспективы должны иметь специализированные структуры, обеспечивающие реализацию различных сервисов для определенной категории научно-информационных ресурсов. Так, в настоящее время в рамках гранта РФФИ № 18-00-002\18 "Интеграция научно-информационных ресурсов учреждений РАН (на примере языкознания) как части единого цифрового пространства РАН" автор принимает участие в разработке концепции создания Центра лингвистических ресурсов РАН. Этот Центр предполагается создать на базе служб создания и поддержки Национального корпуса русского языка при Институте русского языка РАН.

Концепция создания Центра разработана на основе проведенного в ИНИОН РАН мониторинга академических информационных ресурсов, результаты которого отражены в Навигаторе информационных ресурсов по языкознанию[4]. Количество электронных лингвистических информационных ресурсов (ЛИР) по каждому типу, отраженных в Навигаторе, приведено в таблице 1.

Следует указать, что эти данные указывают количество не только тематических ресурсов по языкознанию, но также ресурсы универсальные по содержанию, включающие лингвистические ресурсы как часть. Особенно это касается документных ресурсов (библиографии, каталоги, электронные библиотеки, труды конференций, периодика).

Приведенные данные свидетельствуют, что в академических учреждениях создается значительное число ЛИР и координация деятельности по их созданию даст значительный экономический эффект.

Конечно, нужно иметь в виду, что множество документных ресурсов по языкознанию имеются в общенациональных информационных системах, таких как Национальная электронная библиотека, Электронная библиотека диссертаций, Киберленинка, Научная электронная библиотека, другие. Поэтому в рамках взаимодействия с этими организациями следует выработать решения, минимизирующие дублирование при обработке этих документов.

Значительный объем ресурсов по языкознанию практически всех категорий представлен также в информационных системах вузов, а также в различных общественных и коммерческих проектах, которые на данном этапе не рассматриваются

Главной задачей Центра должна стать оптимизация деятельности по созданию и поддержке ЛИР. ЛИР становятся важным компонентом решения многих научных и практических задач, связанных с обработкой текста и речи на естественных языках. Конкретные задачи Центра можно сформулировать следующим образом:

- Мониторинг, учет, каталогизация ЛИР;

[1] URL: https://top100.rambler.ru/navi/?theme=1113

[2] URL: http://niron.inion.ru

[3] URL: https://elibrary.ru

[4] URL: http://niryaz.alexo.beget.tech

Табл. 1 Функциональная типология лингвистических информационных ресурсов

№	Типы лингвистических ресурсов	Общее количество	В том числе универсальных
1.	Библиографии, библиотечные каталоги, описи, каталоги ссылок	93	69
2.	Электронные коллекции и библиотеки полных текстов (книги, диссертации, отчеты, труды конференций и др.)	138	108
3.	Периодические, продолжающиеся издания и архивы периодики	77	38
4.	Корпуса текстов	15	
5.	Лексикографические ресурсы	83	
6.	Этнолингвистические и социолингвистические БД	10	
7.	Лингвистические географические системы, атласы	5	
8.	Электронное представление памятников письменности	5	
9.	Активные ресурсы (алгоритмы, процессоры, программы)	28	
10.	Грамматики	11	
11.	Описания языков и комплексные лингвистические сайты	14	
12.	Информационные языки	10	
13.	Энциклопедии, справочники, реестры языков	9	4
15.	Персоны, перечни, указатели персон	18	13
16.	Медиаресурсы	7	
17.	Аккаунты в социальных сетях	4	
18	Сайты-сателлиты и ресурсы во внешних АИС	19	
	Всего	**561**	**232**

- Экспертиза ЛИР, в т.ч. обеспечение экспертной функции РАН в отношении создания ЛИР как результатов научной деятельности;
- Координация деятельности по созданию ЛИР, стратегическое планирование деятельности по созданию ЛИР;
- Интеграция и агрегация ЛИР (по отдельным типам ЛИР);
- Организация открытого доступа к ЛИР и его поддержка;
- Архивирование и обеспечение сохранности ЛИР;
- Разработка стандартов, типовых программных средств и методик по созданию ЛИР;
- Создание и поддержка централизованных сервисов для создателей и пользователей ЛИР, в том числе, монетизированных;
- Организация и выпуск журнала по проблемам прикладной и компьютерной лингвистики;
- Организация площадки для обмена опытом в области создания и использования ЛИР;
- Выявление плагиата в трудах по языкознанию;
- Создание онтологии научного знания по лингвистике, в том числе в рамках создания Единого российского электронного пространства знаний;
- Взаимодействие с универсальными российскими системами научной информации;
- Взаимодействие с международными и зарубежными национальными центрами лингвистических ресурсов.

Возможно, в рамках социальных и гуманитарных наук должно возникнуть еще несколько тематических информационных центров (например. по социологическим или этнографическим данным, синологии, монголоведению и др.). Информационный ресурс по отечественной истории фактически уже создан на базе Президентской библиотеки им. Б.Н.Ельцина. Хотя функции этого ресурса в общей системе научной информации по социальным и гуманитарным наукам еще придется определить.

Перспективы единого российского электронного пространства знаний

Понятие единого российского электронного пространства знаний (ЕРЭПЗ) впервые появилось в Указе Президента в 2014 г. [17], в 2016 г. было включено в Федеральный закон «О библиотечном деле» [18], а недавно было подробно раскрыто в «Положении о Национальной электронной библиотеке» [19].

За это время это понятие значительно эволюционировало, и было высказано много идей и предположений по поводу этого понятия, в том числе о роли, которую пространство знаний, когда и если оно будет создано, сможет играть в научной коммуникации. В частности, это понятие обсуждалось в ряде публикаций [20-22]. В последней работе [22], в частности, вместо термина «Единое электронное пространство знаний» было предложено использовать термин «Единое цифровое пространство научных знаний» (ЕЦЭПНЗ).

После утверждения на правительственном уровне цит. выше «Положения о Национальной электронной библиотеке», стало ясно, что содержание этих понятий существенным образом расходится. ЕРЭПЗ, как следует из этого документа, представляет собой некоторое расширение фондов Национальной электронной библиотеки (НЭБ) за счет оцифрованных документов Архивного и Музейного фондов, причем на технологической основе НЭБ. Фактически речь идет о попытке создания национального информационного документного ресурса в рамках библиотечной парадигмы. «Знание» в этой концепции полностью приравнивается к собранию документов. По мнению автора, этот подход не соответствует современным тенденциям развития научных коммуникаций и пространство знаний (уже с аббревиатурой ЕЦПНЗ) должно выглядеть совершенно иначе. Концепция ЕЦПНЗ, предложенная автором и его коллегами, изложена в работе [22], а также, в уточненном виде, в докладах автора на конференциях [23,24]. Кратко принципы создания ЕЦПНЗ выглядят так:

- ЕЦПНЗ должно формироваться из существующих в России ресурсов научной информации на основе их конвергенции, не нарушая их функционирования;
- ЕЦПНЗ должно включать централизованное ядро (онтологию научного знания и Базу знаний) и множество распределенных ресурсов публикаций и данных; при этом ресурсы, используемые для формирования ядра ЕЦПНЗ, должны быть отобраны по критериям качества;
- ЕЦПНЗ должно строиться на принципах открытой науки;
- Онтология научного знания должна наследовать существующие информационные языки, номенклатуры и системы метаданных;
- Информационные объекты, включаемые в Базу знаний ЕЦПНЗ, должны отвечать критериям достоверности, проверяемости, авторитетности и научности;
- Технологии формирования ядра ЕЦПНЗ должны обеспечивать возможность коллаборации участников.
- ЕЦПНЗ должно выполнять функции ГСНТИ в части координации деятельности по сбору, обработке, предоставлению в общественный доступ и обеспечения сохранности научной информации.
- ЕЦПНЗ должно использоваться для оценки научных результатов, но с учетом модернизации систем их оценки.

Создание ЕЦПНЗ может включать 4 этапа.

1. Инвентаризация научно-образовательной инфосферы, организацию постоянного мониторинга и учета научно-образовательных ресурсов и сервисов.
2. Экспертиза и отбор научно-образовательных ресурсов как источников ядра ЕЦПНЗ.
3. Формирование ядра ЕЦПНЗ — Онтологии научного знаний и Базы знаний.
4. Реформирование информационных служб для задачи оценки научных результатов и извлечения нового знания из потока научной информации.

Публикации и данные

Основной массив научной информации, отражающей результаты научных исследований, пока представляет собой научные публикации, а также некоторые категории непубликуемых документов (отчеты, диссертации). Однако в научной коммуникации, особенно в условиях открытой науки, быстро возрастающую роль играют разнообразные результаты научных исследований, не прошедшие традиционный путь оформления через публикации, отчеты и диссертации, при этом чаще всего born digital. Эти результаты обобщенно стали называть «данными».

Так, в коллективном документе по управлению открытыми научными данными (Конкордате)[25], который разработан консорциумом университетов Великобритании, следующим образом определяется понятие научных данных применительно к социальным и гуманитарным наукам:

«*Научные данные* это: статистические данные, подборки цифровых изображений, аудиозаписи, стенограммы интервью, данные обследования и наблюдения на местах с соответствующими аннотациями, интерпретации, произведения искусства, архивы, найденные предметы, опубликованные тексты или рукописи и др.».

Гораздо большее разнообразие структур и типов научных данных представлено в информационных ресурсах, отражающих результаты в естественных и инженерных науках. Множество ссылок на опыт работы с научными данными можно найти в цит. выше Конкордате.

Понятие научных данных дополняет понятие научных публикаций, которое ранее рассматривалось как основная форма научной коммуникации. Это определяет еще одно важное отличие ЕЦПНЗ, которое нельзя трактовать только как собрание документов от понятия ЕРЭПЗ, которое представлено в «Положении о НЭБ» [19].

Отметим, что работа с данными никогда не входила в сферу библиотечной деятельности, ориентированной на работу с публикациями, но входила в сферу интересов органов научной информации.

Приведем некоторые принципы управления научными данными, сформулированные в цит. выше Конкордате по открытым научным данным:

- Хорошее управление данными имеет фундаментальное значение для всех этапов исследовательского процесса и должно быть создано с самого начала;
- Управление данных имеет жизненно важное значение для того, чтобы данные были полезными для других и для сохранения данных в долгосрочной перспективе;
- Данные, на которые ссылается публикация, должны быть доступны к дате публикации и должны быть в цитируемой форме;
- Обучение работе с данными является сферой ответственности всех заинтересованных сторон; администрирование, архивирование, манипулирование и анализ данных требует набора навыков, отличных от тех, которые используются для сбора, генерации или измерения данных.

Перспективы развития информационных языков и семантических технологий

Выше было кратко сказано, что будущая онтология должна наследовать существующие информационные языки, номенклатуры и системы метаданных. Это необходимо, чтобы включить в пространство знаний уже существующие ресурсы научной информации — базы данных, электронные библиотеки, энциклопедии, реестры, каталоги и проч.

Однако, параллельно использованию традиционных информационных языков, в последние годы создавались новые современные семантические и лексикографические ресурсы, в том числе в форме тезаурусов и онтологий, словарей на основе корпусов и др. Таких ресурсов только в РАН создано уже много десятков. Задача состоит в организации сотрудничества в разработке и развитии лингвистических средств, как для научных целей, так и для прикладных задач, связанных с применением семантических технологий в научной коммуникации. Автор надеется, что лидирующую и координирующую роль в решении этой задачи возьмет на себя проектируемый Центр лингвистических ресурсов.

Экономика научных коммуникаций

Проблемы оптимизации экономических моделей научных коммуникаций составляют основное содержание дискуссий. связанных с переходом к открыто науке. Достаточно подробный обзор этих проблем содержится в цит. выше докладе экспертов Евросоюза о будущем научных коммуникаций [1].

Специфика России заключается в том, что у нас вообще нормативно не определена роль основных акторов научной коммуникации: государство, фонды, университеты и институты, издатели, коммерческие сервисы, библиотеки, авторы и пользователи. Особенно это удивительно на фоне грандиозных планов развития цифровой экономики. Мы уже упоминали об этом применительно к открытому доступу. Признавая теоретически неизбежный переход к экономике нового типа, в том числе экономике знания и экономике внимания, признавая также, что научная информация относится к общественному благу, руководство российской наукой и образованием, тем не менее, не выработало адекватный взгляд на экономику научных коммуникаций. Хотя теоретических исследований этих проблем было проведено немало. Упомянем, в частности, монографии А.Б. Долгина [26,27], а также фундаментальный отчет А.Н.Козырева и его коллег [28], в которых подробно рассматривается возможность применения различных экономических моделей к организации научной коммуникации. Поэтому прогнозировать развитие научной коммуникации, не имея ясного представления об ее экономике, достаточно затруднительно. Впрочем, стратегия на огосударствление многих функций в общественной сфере, наблюдаемая в последние годы, дает некоторые возможности для прогноза, хотя ожидаемый результат не представляется оптимальным.

Модификация законодательства

Одним из важных препятствий для развития научных коммуникаций в цифровой среде является действующее законодательство в области авторского права, в просторечии именуемое копирайтом. Правовые проблемы развития научной инфосферы достаточно подробно рассмотрены в монографии [6]. Там же изложены предложения по изменению копирайта, который давно не соответствует современному уровню коммуникаций. Добавим, что законодательство многих стран, особенно европейских, существенно модифицировалось, особенно в направлении обеспечении свободы распространений научного знания.

Однако российский законодатель пока не торопится вносить требуемые изменения, хотя законодательных актов, регулирующих Интернет, принимается более чем достаточно. Остается надеяться, что необходимые изменения, необходимые для развития научных коммуникаций, будут предусмотрены в правительственной программе «Цифровая экономика», в которой предусмотрен большой объем разработок, обеспечивающих модернизацию законодательства для реализации в цифровой среде многих процессов.

Заключение

Можно констатировать, что анализ существующего положения в области научных коммуникаций и тенденций их развития не дает достаточно возможностей, чтобы с надежностью предсказать будущее научных коммуникаций и научно-информационных продуктов и систем. Слишком многое зависит от политики, проводимой руководством российской науки. Это касается и движения в сторону открытой науки и концепций пространства знаний, экономических и правовых проблем коммуникаций. В то же время не сформулирована четкая политика в области научной информации и коммуникации, которая бы учитывала происходящие изменения научного информационного пространства, намечала бы контуры системы научной информации в цифровой среде, и служила бы ориентиром для создателей информационных ресурсов и сервисов. К сожалению, это означает, что многие финансовые ресурсы, которые сейчас направляются на информационное обеспечение науки, будут затрачены неэффективно.

Для исправления этого положения требуется активизация научного и информационного сообщества для выработки адекватного образа будущего научных коммуникаций, который может быть предложен правительству.

ЛИТЕРАТУРА

1. Future of Scholarly Publishing and Scholarly Communication: Report of the Expert Group to the European Commission. // Электронный ресурс. Режим доступа: URL: https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/464477b3-2559-11e9-8d04-01aa75ed71a1

2. San Francisco Declaration on Research Assessment // Электронный ресурс. Режим доступа: URL: https://sfdora.org

3. Bibliometrics: The Leiden Manifesto for research metrics / Diana Hicks, Paul Wouters, Ludo Waltman, Sarah de Rijcke& Ismael RafolsNature 520, 429–431 (23 April 2015) doi:10.1038/520429a // Электронный ресурс. Режим доступа: URL: https://www.nature.com/news/bibliometrics-the-leiden-manifesto-for-research-metrics-1.17351

4. Гаагская декларация по открытию знаний в цифровую эпоху. Европейская ассоциация научных библиотек // Электронный ресурс. Режим доступа: URL: https://thehaguedeclaration.com

5. Книжный рынок России. Состояние, тенденции и перспективы развития. Отраслевой доклад ФАПМК 2018 г. // Электронный ресурс. Режим доступа: URL: http://www.fapmc.ru/rospechat/activities/reports/2018/pechat2

6. Инфосфера общественных наук России: монография /А. Б. Антопольский, Д. В. Ефременко; под ред. В. А. Цветковой. – // М.; Берлин: Директ-Медиа, 2017. — 676 с. ISBN 978-5-4475-9218-9 DOI 10.23681/468227.

7. Экономика Рунета / Экосистема Цифровой Экономики России. Российская ассоциация электронных коммуникаций. Ежегодный доклад 2017 г. // Электронный ресурс. Режим доступа: URL: https://raec.ru/live/raec-news/10096/

8. Open Access2020 Initiative //[Электронный ресурс] Режим доступа: URL: https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/open-science-open-access

9. План S и рекомендации по его внедрению // [Электронный ресурс] Режим доступа: URL: https://www.coalition-s.org

10. Guidance on the Implementation of Plan S // [Электронный ресурс] Режим доступа: URL: https://www.coalition-s.org/implementation

11. Руководство по выполнению Плана S Евросоюза. Вызов для России / Владимир Московкин. // Троицкий вариант. Бытие науки. От 26.02.2019 / № 273 / с. 14 // Электронный ресурс. Режим доступа: URL: https://trv-science.ru/2019/02/26/rukovodstvo-po-vypolneniyu-plana-s-eu/

12. Будущее научных публикаций — за открытым доступом? Сделать научное знание доступным всем / Владимир Московкин, Елена Шерстюкова, // Троицкий вариант. Бытие науки. От 17.01.2019 // Электронный ресурс. Режим доступа: URL: https://trv-science.ru/2019/01/17/budushhee-za-otkrytym-dostupom

13. ПостА.Р.Хохловавфейсбуке//URL:https://www.facebook.com/ profile.php?id=100012201617152&__tn__=%2CdCH-R-R&eid=ARBc-cXNDxkXTNLgd0nI7dhcgU8sygG2kdbdc4H23i6YI65x-xif8XnGhHmubEZBSm1IlOA7QAxASIC3&hc_ref=ARQ_94xAjtmzPqD67GgYTWkEGNpX_7wUKleHc15cnKVdzkp0vaCdPyYaUMDyIBjx68o&fref=nf

14. Призыв Жюсье к открытой науке и библиоразнообразию // [Электронный ресурс] Режим доступа: URL: https://jussieucall.org/jussieu-call/

15. Паспорт национального проекта «Наука» // Электронный ресурс. Режим доступа: URL: http://government.ru/projects/selection/740/35565/

16. Перечень поручений по итогам заседания Совета при Президенте по науке и образованию, со-

стоявшегося 27.11.2018 г. Утвержден 29 декабря 2018 года. Пр-2558, п.3 а) 2 «О создании современной цифровой инфраструктуры для хранения и анализа научно-технической информации, а также для обмена такой информацией» // Электронный ресурс. Режим доступа: URL: http://kremlin.ru/acts/assignments/orders/59632

17. Указ Президента РФ № 808 от 24.12.2014 г. «Об утверждении Основ государственной культурной политики»

18. Федеральный закон «О библиотечном деле» » от 29.12.1994 N 78-ФЗ ст. 18.1 (ред. от 03.07.2016).

19. Положение о федеральной государственной информационной системе «Национальная электронная библиотека». Утверждено Постановлением Правительства РФ от 20 февраля 2019 г. № 169 // Электронный ресурс. Режим доступа: URL: http://government.ru/docs/35825/

20. Единое российское электронное пространство знаний: вопросы права /Вершинин А.П. // Информационно-аналитический журнал «Университетская книга», декабрь 2016..г., [Электронный ресурс] Режим доступа: URL: http://www.unkniga.ru/biblioteki/bibdelo/6630-edinoe-rossiyskoe-elektronnoe-prostranstvo-znaniy-voprosy-prava.html

21. К вопросу о едином электронном пространстве знаний / А.Б. Антопольский, Д.В. Ефременко // Вестник Российской академии наук, 2018, том 88, № 2, с. 163–170 DOI: 10.7868/S086958731802007X ; [Перев. на англ.] Antopol'skii, A.B. & Efremenko / The Uniform Electronic Knowledge Space Revisited, // D.V. Her. Russ. Acad. Sci. (2018) 88: 89. URL: https://doi.org/10.1134/S1019331618010070

22. Точка зрения о едином цифровом пространстве научных знаний /Антопольский А.Б., Каленов Н.Е., Серебряков В.А., Сотников А.Н. // Вестник Российской академии наук, 2019 (в печати)

23. Единое российское электронное пространство знаний как ключевая задача информатики в обозримом будущем / А.Б. Антопольский // Доклад на Международной объединенной конференции «Интернет и современное общество» (Internet and Modern Society — IMS), Санкт-Петербург, 19-22 июня 2019.г.

24. О разработке Единого российского электронного пространства знаний / А.Б. Антопольский // Доклад на 8-й Международной научно-практической конференции «Научное издание международного уровня — 2019: стратегия и тактика управления и развития, Москва. Апрель 2019 г.

25. The Concordat on Open Research Data // Электронный ресурс. Режим доступа URL: https://www.ukri.org/files/legacy/documents/concordatonopenresearchdata-pdf

26. Экономика символического обмена / Долгин А.Б. // М., «Прагматика культуры», 2007, 640 с.

27. Манифест новой экономики. Вторая невидимая рука рынка / А.Долгин // М., АСТ, 2010 — 244 с.

28. Разработка стратегии проекта «общественное достояние» и оценка экономического эффекта ее реализации / Отчет ЦЭМИ РАН, 2016. Рук. А.Н.Козырев // Электронный ресурс. Режим доступа: URL: https://roem.ru/wp-content/uploads/2016/03/report.pdf

29. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации». Утверждена распоряжением Правительства РФ от 28 июля 2017 г. № 1632-р // Электронный ресурс. Режим доступа: URL: http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf

REFERENCES

1. Future of Scholarly Publishing and Scholarly Communication: Report of the Expert Group to the European Commission. // EHlektronnyj resurs. Rezhim dostupa: URL: https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/464477b3-2559-11e9-8d04-01aa75ed71a1

2. San Francisco Declaration on Research Assessment // EHlektronnyj resurs. Rezhim dostupa: URL: https://sfdora.org

3. Bibliometrics: The Leiden Manifesto for research metrics / Diana Hicks, Paul Wouters, Ludo Waltman, Sarah de Rijcke& Ismael RafolsNature 520, 429–431 (23 April 2015) doi:10.1038/520429a // EHlektronnyj resurs. Rezhim dostupa: URL: https://www.nature.com/news/bibliometrics-the-leiden-manifesto-for-research-metrics-1.17351

4. Gaagskaya deklaraciya po otkrytiyu znanij v cifrovuyu ehpohu. Evropejskaya associaciya nauchnyh bibliotek // EHlektronnyj resurs. Rezhim dostupa: URL: https://thehaguedeclaration.com

5. Knizhnyj rynok Rossii. Sostoyanie, tendencii i perspektivy razvitiya. Otraslevoj doklad FAPMK 2018 g. // EHlektronnyj resurs. Rezhim dostupa: URL: http://www.fapmc.ru/rospechat/activities/reports/2018/pechat2

6. Infosfera obshchestvennyh nauk Rossii: monografiya /A. B. Antopol'skij, D. V. Efremenko; pod red. V.A. Cvetkovoj. – // M.; Berlin: Direkt-Media, 2017. — 676 s. ISBN 978-5-4475-9218-9 DOI 10.23681/468227.

7. EHkonomika Runeta / EHkosistema Cifrovoj EHkonomiki Rossii. Rossijskaya associaciya ehlektronnyh kommunikacij. Ezhegodnyj doklad 2017 g. // EHlektronnyj resurs. Rezhim dostupa: URL: https://raec.ru/live/raec-news/10096/

8. Open Access2020 Initiative // [EHlektronnyj resurs] Rezhim dostupa: URL: https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/open-science-open-access

9. Plan S i rekomendacii po ego vnedreniyu // [EHlektronnyj resurs] Rezhim dostupa: URL: https://www.coalition-s.org

10. Guidance on the Implementation of Plan S // [EHlektronnyj resurs] Rezhim dostupa: URL: https://www.coalition-s.org/implementation

11. Rukovodstvo po vypolneniyu Plana S Evrosoyuza. Vyzov dlya Rossii/. Vladimir Moskovkin. // Troickij variant. Bytie nauki. Ot 26.02.2019 / № 273 / s. 14 // EHlektronnyj resurs. Rezhim dostupa: URL: https://trv-science.ru/2019/02/26/rukovodstvo-po-vypolneniyu-plana-s-eu/

12. Budushchee nauchnyh publikacij — za otkrytym dostupom? Sdelat' nauchnoe znanie dostupnym vsem / Vladimir Moskovkin, Elena SHerstyukova, // Troickij variant. Bytie nauki. Ot 17.01.2019 // EHlektronnyj resurs. Rezhim dostupa: URL: https://trv-science.ru/2019/01/17/budushhee-za-otkrytym-dostupom

13. Post A.R. Hohlova v fejsbuke // URL: https://www.facebook.com/ profile.php?id=100012201617152&__tn__=%2CdCH-R-R&eid=ARBc-cXNDxkXTNLgd0nI7dhcgU8sygG2kdbdc4H23i6YI65x-xif8XnGhHmubEZBSm1lIOA7QAxASIC3&hc_ref=ARQ_94xAjtmzPqD67GgYTWkEGNpX_7wUKIeHc15cnKVdzkp0vaCdPyYaUMDyIBjx68o&fref=nf

14. Prizyv ZHyus'e k otkrytoj nauke i biblioraznoobraziyu // [EHlektronnyj resurs] Rezhim dostupa: URL: https://jussieucall.org/jussieu-call/

15. Pasport nacional'nogo proekta «Nauka» // EHlektronnyj resurs. Rezhim dostupa: URL: http://government.ru/projects/selection/740/35565/

16. Perechen' poruchenij po itogam zasedaniya Soveta pri Prezidente po nauke i obrazovaniyu, sostoyavshegosya 27.11.2018 g. Utverzhden 29 dekabrya 2018 goda. Pr-2558, p.3 a) 2 «O sozdanii sovremennoj cifrovoj infrastruktury dlya hraneniya i analiza nauchno-tekhnicheskoj informacii, a takzhe dlya obmena takoj informaciej» // EHlektronnyj resurs. Rezhim dostupa: URL: http://kremlin.ru/acts/assignments/orders/59632

17. Ukaz Prezidenta RF № 808 ot 24.12.2014 g. "Ob utverzhdenii Osnov gosudarstvennoj kul'turnoj politiki"

18. Federal'nyj zakon «O bibliotechnom dele» » ot 29.12.1994 N 78-FZ st. 18.1 (red. ot 03.07.2016).

19. Polozhenie o federal'noj gosudarstvennoj informacionnoj sisteme "Nacional'naya ehlektronnaya biblioteka". Utverzhdeno Postanovleniem Pravitel'stva RF ot 20 fevralya 2019 g. № 169 // EHlektronnyj resurs. Rezhim dostupa: URL: http://government.ru/docs/35825/

20. Edinoe rossijskoe ehlektronnoe prostranstvo znanij: voprosy prava /Vershinin A.P. // Informacionno-analiticheskij zhurnal «Universitetskaya kniga», dekabr' 2016..g., [EHlektronnyj resurs] Rezhim dostupa: URL: http://www.unkniga.ru/biblioteki/bibdelo/6630-edinoe-rossiyskoe-elektronnoe-prostranstvo-znaniy-voprosy-prava.html

21. K voprosu o edinom ehlektronnom prostranstve znanij / A.B. Antopol'skij, D.V. Efremenko // Vestnik Rossijskoj akademii nauk, 2018, tom 88, № 2, s. 163–170 DOI: 10.7868/S086958731802007X ; [Perev. na angl.] Antopol'skii, A.B. & Efremenko, / The Uniform Electronic Knowledge Space Revisited, // D.V. Her. Russ. Acad. Sci. (2018) 88: 89. URL: https://doi.org/10.1134/S1019331618010070

22. Tochka zreniya o edinom cifrovom prostranstve nauchnyh znanij / Antopol'skij A.B., Kalenov N.E., Serebryakov V.A., Sotnikov A.N. // Vestnik Rossijskoj akademii nauk, 2019 (v pechati)

23. Edinoe rossijskoe ehlektronnoe prostranstvo znanij kak klyuchevaya zadacha informatiki v obozrimom budushchem/ A.B. Antopol'skij // Doklad na Mezhdunarodnoj ob"edinennoj konferencii "Internet i sovremennoe obshchestvo" (Internet and Modern Society — IMS), Sankt-Peterburg, 19-22 iyunya 2019.g.

24. O razrabotke Edinogo rossijskogo ehlektronnogo prostranstva znanij / A.B. Antopol'skij // Doklad na 8-j Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Nauchnoe izdanie mezhdunarodnogo urovnya — 2019: strategiya i taktika upravleniya i razvitiya, Moskva. Aprel' 2019 g.

25. The Concordat on Open Research Data// EHlektronnyj resurs. Rezhim dostupa URL: https://www.ukri.org/files/legacy/documents/concordatonopenresearchdata-pdf

26. EHkonomika simvolicheskogo obmena/ Dolgin A.B. // M., «Pragmatika kul'tury», 2007, 640 s.

27. Manifest novoj ehkonomiki. Vtoraya nevidimaya ruka rynka. / A.Dolgin // M., AST, 2010 — 244 s.

28. Razrabotka strategii proekta «obshchestvennoe dostoyanie» i ocenka ehkonomicheskogo ehffekta ee realizacii/ Otchet CEHMI RAN, 2016. Ruk. A.N.Kozyrev // EHlektronnyj resurs. Rezhim dostupa: URL: https://roem.ru/wp-content/uploads/2016/03/report.pdf

29. Programma "Cifrovaya ehkonomika Rossijskoj Federacii". Utverzhdena rasporyazheniem Pravitel'stva RF ot 28 iyulya 2017 g. № 1632-r // EHlektronnyj resurs. Rezhim dostupa: URL: http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf

УДК 001.6

Информация в системе управления знаниями

Information in the Knowledge Management System

В. Н. Комарица
к.т.н., шеф-редактор редакции журнала, ООО «Научно-исследовательский институт трубопроводного транспорта» (ООО «НИИ Транснефть), Москва.
Телефон +7 (495) 950-8667 доб. 2230
e-mail KomaritsaVN@niitnn.transneft.ru

Komaritsa V.N.
Candidate of Science (Ph.D.), editor-in-chief, Pipeline Transport Institute, LLC, Moscow.
Phone +7 (495) 950-8667 *2230
e-mail KomaritsaVN@niitnn.transneft.ru

Аннотация. Определение понятия «информация» является одним из самых дискуссионных в науке. В работе рассмотрены различные определения и термины, используемые в теории информации. На основе анализа терминологического материала подготовлена ментальная модель, показывающая место и значение информации в системе управления знаниями.

Ключевые слова: информация, теория информации, научно-техническая информация, понятие, определение, управление знаниями

Abstract. The definition of «information» is one of the most controversial in science. The paper discusses various definitions and terms used in information theory. Based on the analysis of terminological material, a mental model was prepared showing the place and value of information in the knowledge management system.

Keywords: information, information theory, scientific and technical information, concept, definition, knowledge management

DOI: 10.31432/1994-2443-2019-14-1-18-28

Цитирование публикации: Комарица В. Н. Информация в системе управления знаниями // Информация и инновации. 2019.Т.14, № 1. С. 18-28.

Citation: Komaritsa V.N. Information in the knowledge management system // Information and Innovations 2019.T.14, № 1. S. 18-28.

Введение

На первый взгляд информация представляется чем-то простым и понятным: она постоянно присутствует в общении людей друг с другом. Нам кажется, что только человек способен к созданию, приему и передаче информации, но это не так. Научно установлено, что информация — не просто содержание общения и продукт человеческой деятельности, а гораздо более значимое явление — столь же важная часть реальности, как материя и энергия. Все физические объекты, каждая частица и сила во Вселенной несут информацию [1] — об их цвете, массе, местоположении и т. д., наделяет их значимостью и целями.

Научные исследования в области информации начались в 1930-х годах и интенсивно продолжались во второй половине XX века. Математическое представление информации связано с работами Г. Найквиста, К. Шеннона, Н. Винера и А. Колмогорова, в которых теория оформилась на основе принятых упрощений и абстракций. Однако понимание того, что информация есть фундаментальная физическая сущность присутствует в гораздо более ранних работах — исследованиях и открытиях, сделанных еще во второй половине XIX века в области статистической физики Д. Максвеллом, Л. Больцманом и Д. Гиббсом [2, 3].

Сегодня в связи с интенсивной информатизацией научной и общественно-практической деятельности человека становится значимым рассмотрение и понимание сущности и особенностей информации [4, 5]. Наряду с философскими и математическими вопросами следует уделить внимание и задачам практического (инженерного) использования информации: обработке, хранению, передаче и т. д. В поисках связей между фундаментальным представлением об информации и ее практическим использованием было выполнено данное исследование.

Цель исследования

Определение возможности использования философских представлений и абстрактных математических моделей информации при решении задач в системе управления знаниями (СУЗ). В соответствии с поставленной целью были сформулированные следующие задачи исследования:

1. Систематизация основных результатов исследований в области терминологии теории информации.
2. Построение ментальной схемы понятия «информация» путем графической визуализации определений и терминов теории информации.
3. Схематическое построение модели СУЗ и определение места и значения информации в данной системе.

Практическая значимость

В рамках исследования рассмотрены различные определения понятия «информация». Предложено схематическое ментальное представление данного понятия и терминологии теории информации. Составлена модель СУЗ, определено место и значение информации в системе. Полученные результаты могут заинтересовать специалистов при практическом использовании информации в решении задач управления знаниями, а также послужить основой для размышлений над затронутыми вопросами.

Программа и методика исследования

Примем следующую последовательность проведения исследования. Первоначально определим объект исследования путем рассмотрения различных определений понятия «информация» и основных терминов в теории информации в том виде, в каком они представлены в работах специалистов и исследователей в научных областях, использующих данную терминологию, при этом уточним достаточно сложную и многообразную представленность понятия. Затем подготовим схематическую ментальную модель понятия «информация» и терминологии теории информации, с помощью которой выделим особенности и свойства информации. В итоге на основе обобщения полученного материала подготовим модель СУЗ, в которой будет определено значение и место информации. В работе применен метод системного анализа, позволяющий установить структурную связь между элементами исследуемой системы.

1. Определение понятия «информация»

Несмотря на свою распространённость, понятие «информация» остаётся одним из самых дискуссионных в науке. В зависимости от области знаний существует множество вариантов данного определения, и в каждом присутствует свой аспект [4, 6]. В табл. 1 представлены различные определения, которые в целом дают общее представление о природе информации.

Для хранения и перемещения информации требуется носитель: это может быть камень, книга, компакт-диск, электричество, свет, молекула. Информация легко переходит из одной формы в другую. Среда, в которой находится информация, придает ей свойства физического мира и определяет ее связь с энергией, материей и временем.

1.1. Энергия и информация

Связь информации с энергией впервые была установлена при решении задачи, вошедшей в историю науки под названием «Демон Максвела». Необычный мысленный эксперимент, в котором информации отводилась ключевая роль, был сформулирован британским физиком Д. Максвеллом в 1867 году с целью проиллюстрировать кажущийся парадокс Второго начала термодинамики [25].

В своей работе «Об уменьшении энтропии разумными существами» (On the Decrease of Entropy by Intelligent Beings) Максвелл описал контейнер, содержащий газ и разделенный на два отделения, в котором некая определенная сущность, обладая информацией о скорости и направлении движения всех молекул, может менять состояние системы путем перераспределения молекул, не затрачивая при этом энергию.

Последовавшие за публикацией научные дискуссии, утверждения и предположения о возможностях «Демона», которые длятся уже более 150 лет [19], показали, что, упорядочивая состояние газа в сосуде, «Демон» сам будет наполняться информацией, однако из-за ограниченности объема его физической памяти неизбежно потребуется удаление предыдущей информации для записи новой, и каждое такое удаление информации будет происходить с затратой энергии.

Установлено, что при удалении 1 бита информации выделяется теплота (Дж), которая рассчитывается по формуле (1):

$$W = k_b T \ln 2, \qquad (1)$$

где k_b — константа Больцмана, T — абсолютная температура в кельвинах.

Минимальная энергия, необходимая для обработки 1 бита, ≈ $2{,}7 \times 10^{-21}$ Дж. [2]. Это незначительная величина, но она реально существует и показывает, что в противовес накоплению информации будет неизбежно выделяться энергия и, как следствие, происходить увеличение энтропии и изменение равновесия системы. А именно: стирание бита ин-

Таблица 1 Определения понятия «информация»

№	Источники, авторы	Определение
1	Большая советская энциклопедия (1969–1978 гг., Т. 30)	Информация (от лат. informatio — разъяснение, изложение) первоначально — сведения, передаваемые одними людьми другим людям устным, письменным или каким-либо другим способом (например, с помощью условных сигналов, с использованием технических средств и т. д.), а также сам процесс передачи или получения этих сведений [7].
2	ISO/IEC 10746-2:1996 Information technology — Open distributed processing — Reference model: Foundations	Информация — это знания о предметах, фактах, идеях и т. д., которыми могут обмениваться люди в рамках конкретного контекста.
3	ISO/IEC 2382:2015 Information technology — Vocabulary	Информация — это знания относительно фактов, событий, вещей, идей и понятий, которые в определённом контексте имеют конкретный смысл.
4	ГОСТ 7.0-99 Информационно-библиотечная деятельность, библиография. Термины и определения	Информация — сведения, воспринимаемые человеком и (или) специальными устройствами как отражение фактов материального или духовного мира в процессе коммуникации.
5	Федеральный закон Российской Федерации от 27 июля 2006 г. N 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»	Информация — сведения (сообщения, данные) независимо от формы их представления.
6	Винер Норберт (Norbert Wiener), американский учёный, математик и философ Годы жизни: 26.11.1894–18.03.1964 (69 лет)	Информация — это обозначение содержания, полученное нами из внешнего мира в процессе приспосабливания к нему нас и наших чувств. Информация есть мера организованности системы, точно также энтропия системы есть мера дезорганизованности системы. Информация есть информация, а не материя и не энергия [8].
7	Шеннон Клод Элвуд (Claude Elwood Shannon) Американский инженер, криптоаналитик и математик Годы жизни: 30.04.1916–24.02.2001 (84 года)	Информация, содержащаяся в сообщении, есть мера того количества неопределенности, которое ликвидируется после получения данного сообщения [9].
8	Эшби Уильям Росс (William Ross Ashby), английский психиатр, специалист по кибернетике Годы жизни: 06.09.1903– 15.11.1972 (69 лет)	Информация — это мера изменения во времени и пространстве структурного разнообразия систем [10].
9	Моль Абраам Антуан (Moles Abraham), французский физик, философ, культуролог Годы жизни: 19.08.1920–22.05.1992 (71 год)	Информация есть величина существенно отличная от значимости и не зависящая от последней: сообщение с максимальной информацией может казаться лишенным смысла, если индивидуум не способен его декодировать и тем самым привести к понятийной форме. В общем случае понятность сообщения меняется обратно пропорционально его информации. По существу информация есть мера сложности форм, предлагаемых восприятию [11].

№	Источники, авторы	Определение
10	Бриллюэн Леон Николя (Brillouin Leon Nicolas), французский и американский физик Годы жизни: 07.08.1889– 04.10.1969 (80 лет)	Информация представляет собой отрицательный вклад в энтропию — есть следствие уменьшения энтропии. Информация есть функция отношения числа возможных ответов до и после (получения информации), и мы выбираем логарифмический закон для обеспечения аддитивности информации, содержащейся в независимых ситуациях. Информация есть абсолютная величина, имеющая одно и то же численное значение для любого наблюдателя. Человеческая ценность информации, с другой стороны, должна быть относительной величиной, имеющей различные значения для различных наблюдателей, в соответствии с их способностью понять информацию и использовать в дальнейшем [12].
11	Махлуп Фриц, австрийский и американский экономист Годы жизни: 15.12.1902–30.01.1983 (80 лет)	В книге [Махлуп Фриц] приводится определение информации со ссылкой на словарь Уэбстера: информация — это знания, переданные кем-то другим или приобретенные путем собственного исследования или изучения, а также как знание о каком-то особом событии, случае или о чем-либо подобном [13].
12	Урсул Аркадий Дмитриевич, российский философ род. 28.07.1936	Информация может интерпретироваться как отражение разнообразия, т. е. воспроизведение разнообразия одного объекта в другом объекте в результате их взаимодействия. Результат отражения разнообразия представляет собой информацию, поэтому можно сказать, что информация — это отраженное разнообразие [14].
13	Глушков Виктор Михайлович, советский математик, кибернетик Годы жизни: 24.08.1923–30.01.1982 (58 лет)	Информация наряду с материей и энергией есть основа мироздания. Кибернетика — это наука об общих законах преобразования информации в сложных управляющих системах. Следовало бы дать точную формулировку понятия информации, однако это довольно трудно. Поэтому понятие информации лучше всего разъяснить на примерах. Рассмотрение примеров позволяет, с одной стороны, охарактеризовать информацию как совокупность возможных сведений, которые циркулируют в природе и обществе, в том числе и в созданных человеком технических системах, а с другой стороны, такое рассмотрение дает возможность описать ее как меру неоднородности в распределении энергии (или вещества) в пространстве и во времени. Информация существует постольку, поскольку существуют сами материальные тела и, следовательно, созданные ими неоднородности. Всякая неоднородность несет с собой какую-то информацию [15].
14	Колмогоров Андрей Николаевич, советский математик. Годы жизни: 25.04.1903–20.10.1987 (84 года)	Различается три подхода к введению понятия информации: комбинаторный, вероятностный, и алгоритмический [16].
15	Встовский Григорий Валентинович, д. физ.-мат. н., Институт химической физики имени Н. Н. Семенова РАН	Информация определяется нарушенной симметрией в рассматриваемых системах, все ее известные количественные меры являются мерами нарушенных симметрий. Все объекты, системы, явления или процессы, изучаемые той или иной частной научной дисциплиной,

№	Источники, авторы	Определение
		неизбежно имеют некоторые ограничения на их симметрию (конечность, начальные или граничные условия, геометрическая структура, и т. д.), поэтому они должны содержать в себе некоторую нарушенную симметрию, то есть информацию [17].
16	Колин Константин Константинович д. т. н., проф., главный научный сотрудник, Институт проблем информатики РАН род. 28.05.1935	Информация в широком понимании этого термина представляет собой объективное свойство реальности, которое проявляется в неоднородности (асимметрии) распределения материи и энергии в пространстве и времени, в неравномерности протекания всех процессов, происходящих в мире живой и неживой природы, а также в человеческом обществе и сознании [18].

формации в одном месте создает то же ее количество в другом. Это условие известно как «Принцип Ландауэра» — любой процесс, который стирает бит в одном месте, должен перенести то же самое количество информации в некое другое место [2].

Здесь уместно отметить утверждение о связи информации с энергией и пространством: «…информации требуется энергия, а энергия обладает массой (согласно закону Эйнштейна, $E = mc^2$), соответственно будет существовать предел объема информации, которую можно поместить в отдельной области пространства. Таким образом, если в какой-то области пространства скапливается слишком много информации, она будет каллапсировать…» [1].

1.2. Порядок и хаос

Информация традиционно воспринимается как созидательная сущность при формировании порядка и структур из хаоса во всем, что нас окружает. Случайность, свойственная информации, позволяет материи быть непредсказуемой — без всякой цели, замысла и какого бы то ни было внешнего воздействия спонтанно создавать нечто новое, сложное и удивительное, как жизнь [20].

Функцией, характеризующей направление изменений, меру беспорядка или неопределённости процессов в замкнутой системе, является энтропия. С помощью понятия «энтропия» возможно количественно оценить хаос и порядок системы.

Формула для определения энтропии была предложена и уточнялась Больцманом, Гиббсом и Максом Планком [2]:

$$S = k \operatorname{Log} W, \qquad (2)$$

где k — константа Больцмана, W — количество микросостояний системы.

Физической сущностью понятия энтропии (S) в формуле (6) есть: мера количества информации о микросостояниях системы, соответствующих ее макросостоянию, которую мы не принимаем во внимание, выбирая вместо микросостояний данное макросостояние. Полный порядок будет означать, что макросостоянию соответствует одно микросостояние. В такой полностью упорядоченной системе нет энтропии и нет информации. Хаос будет соответствовать системе с максимальной величиной энтропии и избыточностью информации.

Согласно второму закону термодинамики, энтропия остается без изменения или возрастает, но не уменьшается. Следовательно, любая замкнутая система будет проявлять тенденцию к увеличению энтропии, в крайнем случае, энтропия системы может оставаться неизменной, если ничего не происходит или мы имеем дело с управляемой системой, в которой при условии обеспечения необходимого разнообразия (16) можно замедлить рост энтропии:

$$H(y) \geqslant H(x) - I(u,x), \qquad (3)$$

где $I(u,x) = H(u) - H(u|x)$ — количество информации в u об x, а $H(u|x)$ — условная энтропия. Энтропию управляемой системы можно понизить не более чем на количество информации об этой системе в управляющей системе, которое равно энтропии управления за вычетом потери информации от неоднозначного управления. (Обозначения и понятия, используемые при описании необходимого разнообразия, используются из публикаций теории [10, 21].)

Исследованиями А. Тьюринга, Б. Белоусова, Р. Мэя установлено, что на глубинном уровне окружающий мир в своей основе непредсказуем и хаотичен, и те же самые причины, которые делают его непредсказуемым, позволяют создавать причудливые, изящные и сложные формы и структуры, основанные на простых математических правилах, причем эти правила имеют уникальное свойство — свойство обратной связи [3].

1.3. Информация и время

Все в мире зависит от времени, оно присутствует везде. Мы знаем, что время равномерно движется в одном направлении, имеет одно измерение, что оно универсально, объективно и никогда не останавливается. Однако так было не всегда. Согласно космологической модели Большого взрыва, когда Вселенная находилась в сингулярном состоянии, время в ней не существовало и сама она не подчинялась ни одному из известных законов физики. Для описания единственно возможного начального состояния Вселенной не требовалось ни одного бита информации. Возникнув, Вселенная сразу начала расширяться. В начале она являлась простой и упорядоченной системой, для ее описания достаточно было нескольких бит информации. Но всего за одну миллиардную долю секунды количество информации во Вселенной достигло порядка 10^{50} бит. В последующем необратимость физических процессов и стрела времени с той самой миллиардной доли секунды обеспечили Вселенной условия для выполнения приблизительно 10^{67} элементарных операций с информацией [2, 3].

В общей теории относительности время уникально в заданной системе отсчета, и в силу обособленности замкнутой системы именно время определяет глубину, сложность информации, обеспечивает необратимость физических процессов. Время необходимо для информационного описания последовательности событий, даже если события происходят одновременно.

2. Схематическое ментальное представление понятия «информация»

Поскольку информация представляет собой неосязаемый феномен (соответственно, слово «информация» относится к абстрактной лексике), выбрать необходимые и достаточные признаки для определения сущности информации затруднительно [4]. Путем обобщения и выявления взаимосвязей терминологии (табл. 1, 2) составлена ментальная схема (рис. 1) на которой наглядно и образно представлена связь между информацией терминологией теории. На схеме (рис. 1) представлены также элементы организации сознания, показывающие связь с информацией, ее использованием и обработкой.

Выводы по разделам 1, 2:

1. Система эффективна, если она находится в высокоэнтропийном макросостоянии — много возможных микросостояний для каждого макросостояния.

2. Энергетическая цена информации — накопление знаний приводит к увеличению энтропии — информация рано или поздно должна будет удалена (стерта), что потребует дополнительных затрат энергии.

3. Избыточность информации создает устойчивость системы к ошибкам.

4. Вычисления информации, как и создание эксформации, являются необратимыми процессами. Информация видима, эксформация становится видимой только в контексте.

5. Существует предел в обработке информации (мера измерения — бит/сек). У человека он составляет 50 бит/сек.

6. Полностью реализованная версия набора простых правил может демонстрировать свойства, которых мы не обнаружим в самих этих правилах.

7. Создание физического порядка и структур требует упорядочивания информации. В любой информационной системе будут существовать вопросы, возможность получения ответов на которые станет известной только тогда, когда эти ответы уже получены; заранее утверждать о такой возможности нельзя.

8. Невозможно исчерпывающе понять объективную действительность без исчерпывающего понимания каждого ее элемента. Но такое исчерпывающее описание займет столько же места, сколько и сама действительность.

9. Несмотря на наличие информации и знаний о явлениях, прогнозирование их затруднено вследствие присутствия в закономерностях такого качества как Хаос.

3. Информация в системе управления знаниями

Основу экономики технологически развитого общества составляют знания. Ценность организации в большей степени будет определяться ее интеллектуальным активом, чем стоимостью ее материальных ценностей, причем разница может превышать 600 % [23]. С целью достижения успеха в организациях, создающих инновации, внедряются системные процессы СУЗ. Благодаря СУЗ, производятся, сохраняются, распределяются и применяются основные элементы интеллектуального капитала, трансформируя все виды интеллектуальных активов в более высокую производительность, эффективность и новую стоимость [24].

В СУЗ выделяются следующие этапы процесса организации приобретения и освоения знаний:

1. Определить предметную область и уровень компетенций.

2. Собрать данные.

3. Выбрать из данных информацию и определить ее полезность.

4. Выявить знания.

5. Формализовать знания.

6. Идентифицировать и защитить знания.

7. Произвести маркетинг технологий.

8. Использовать знания.

Структура СУЗ, включающая перечисленные этапы общего трансфер-процесса, схематично показана на рис. 2.

Место и значение информации в СУЗ:

1. Информация занимает особое место в СУЗ — является результатом аналитической работы системы с поступающими данными.

2. «…термины знание и информация следует разделять и рассматривать информацию не как процесс передачи знаний, а как содержание передаваемых сведений и относить к отдельным явлениям и фактам, а термин «знание» применять к их взаимосвязанной системе» [13].

3. Создание знания происходит путем отсеивания лишней или устаревшей информации.

4. Информация должна постоянно обновляться, систематизироваться и отсеиваться.

Для повышения эффективности и оперативности работы с информацией ведущие компании внедряют и развивают технологии управления информационными потоками — информационные системы (ИС). Развитие ИС позволяет обеспечивать формализацию и строгую регламентацию работы с научными данными, вовлекать в инновационную деятельность дополнительные ресурсы и создавать информационно-аналитическую основу для принятия обоснованных решений в сфере исследований и разработок [25-27].

Деятельность ИС, входящей в состав СУЗ, состоит в преобразовании данных в информацию (путем работы с документами и материалами, содержащими научные данные), включает сбор, аналитическую переработку, хранение, поиск информации, ее представление потребителям. В задачи ИС входит организация информационной деятельности, подготовка и выпуск информационных изданий, обеспечение избирательных информационных запросов.

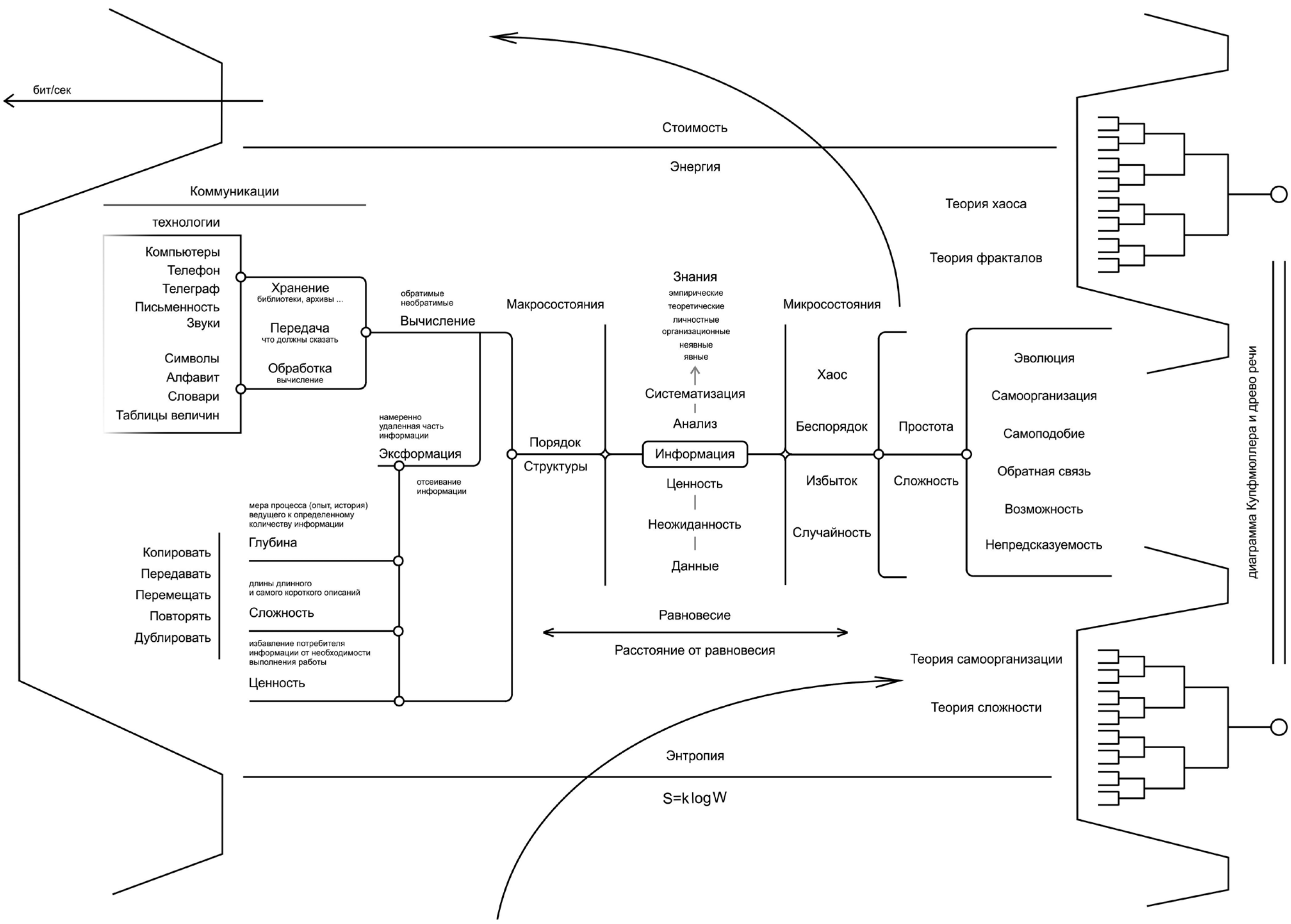

Рис. 1 Метальная схема понятий теории информации и психологии сознания

При стратегическом моделировании создаваемой ИС следует:

1. Идентифицировать предметную область в соответствии с целями и задачами, стоящими перед организацией.

2. Учитывать, что информационные потребности ученых и инженеров имеют существенные отличия — первые в основном заинтересованы в сведениях об источниках научной информации, а вторые, занятые решением конкретных практических задач, — непосредственно в самой информации [28–30].

3. Учитывать рассмотренные выше свойства информации при выборе методов организации и хранения информации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ИС в СУЗ выступает как процесс, обеспечивающий обработку данных для их последующего преобразования в знания. Обеспечение эффективности данного процесса достигается за счет рационального использования характеристик и свойств информации (рис. 1, табл. 1, 2) и заключается в следующем:

1. Разрозненные элементы ИС — данные, представленные в виде микросостояний, объединяются в макросостояния. Следует учитывать, что эффективное соотношение кратности составляет одно макросостояние к семи микросостояниям (см. свойства информации выше). Энтропия каждого такого макросостояния — приблизительно 3, что соответствует тому количеству информации, которое

Таблица 2 Определения терминов теории информации, используемые при построении ментальной схемы (рис. 1)

Термин	Определение
Сложность	Сложность — это нечто, для возникновения чего требуется время, за которое создается порядок и отсеивается информация, не требующая вычислений. Сложность — это мера процесса производства, а не продукта, скорее рабочего времени, а не результата работы, информации, которая была отсеяна, а не оставшейся информации (В книге [22] отмечено как определение Чарльза Беннетта). Сложность объекта может быть измерена длиной самого короткого описания. Чем длиннее будет самое короткое описание, тем большей степенью сложности обладает объект [16].
Глубина	Глубина — это мера процесса, который ведет к определенному количеству информации [22].
Ценность	Ценность информации пропорциональна объему сжатого в ней опыта [22].
Вычисления	Способ избавления от информации, в которой более нет заинтересованности [22].
Эксформация	Намеренно удаленная (отсеянная) информация, полученная в результате ментальной деятельности людей. Эта информация на самом деле не произносится, но присутствует в голове людей до того, как они вообще начинают говорить [22]
Микро- и макросостояние	Микросостояние определяет описание параметров каждой частицы системы. Макросостояние реализуется множеством микросостояний системы. Логарифм по основанию 2 от количества микросостояний системы равен информации, объединенной в одно макросостояние [22].
Энтропия	Энтропия — термин, определяющий меру дезорганизации системы и выражающий количество микросостояний, которые соответствуют данному макросостоянию системы [22].
Негэнтропия (экстропия)	Негэнтропия (экстропия) — мера того, как далеко находится система от максимальной возможной энтропии [2].
Порядок	Порядок означает, что каждое макросостояние соответствует всего нескольким микросостояниям и может быть описано кратким образом. Тотальный порядок означает, что для каждого макросостояния существует только одно микросостояние — такое состояние не имеет энтропии и не обладает глубиной [22].
Хаос	Под хаосом можно понимать состояние системы, которая полностью описана математическими уравнениями, более чем способна быть непредсказуемой без какого бы то ни было внешнего воздействия [20].

одновременно может восприниматься сознанием [22].

2. Рассчитывается глубина информации, которая позволит обеспечить ее ценность.

3. Задается сложность информации путем минимизации длины описания элементов ИС.

4. Формируется система понятий и определений, обеспечивающая наличие эксформации данных.

5. Создается процедура регулирования энтропии ИС путем обеспечения необходимого ее разнообразия.

6. Экономическая эффективность ИС обеспечивается наличием обратной связи с элементами коммерциализации СУЗ.

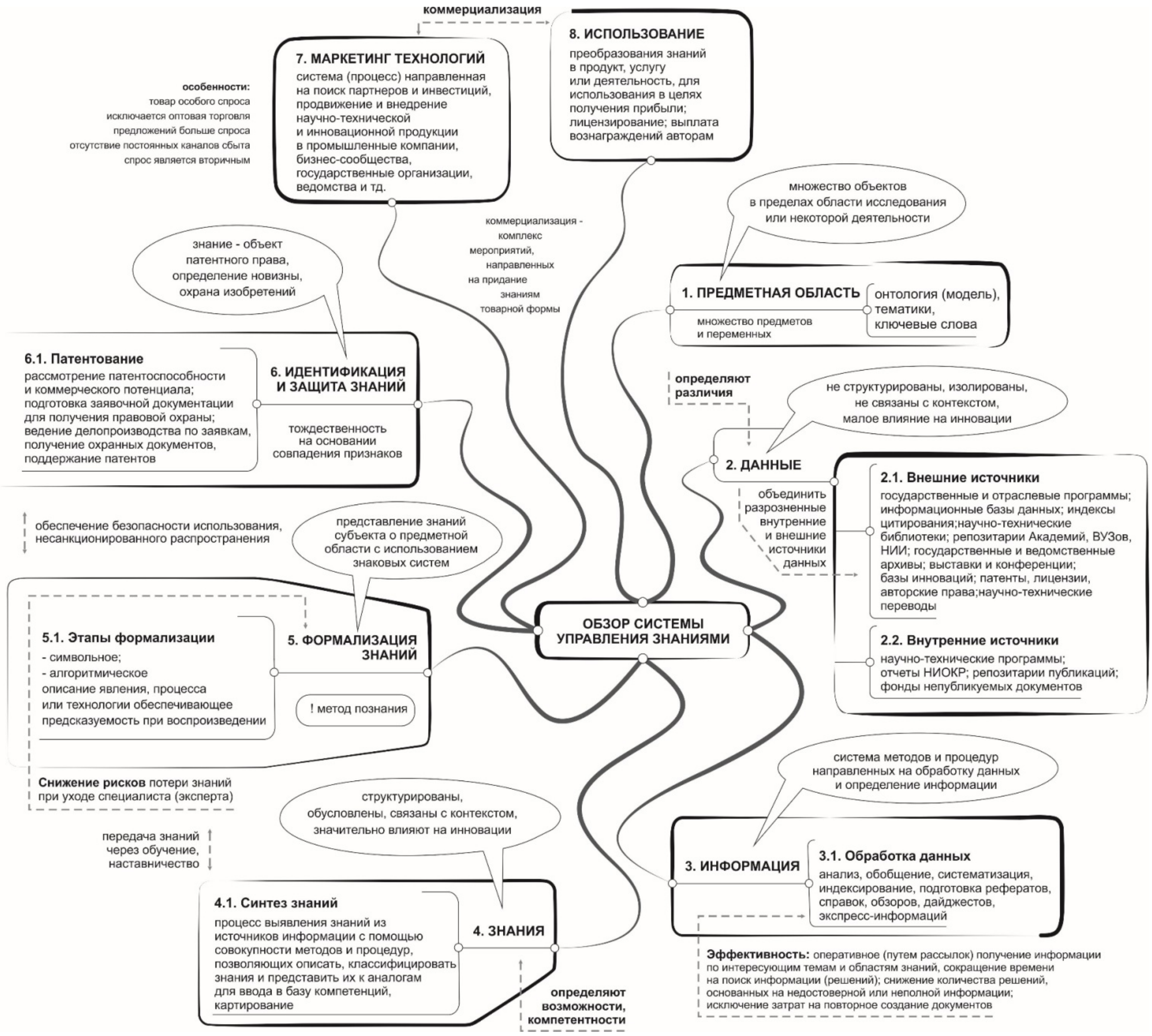

Рис. 2 Схематическая модель системы управления знаниями

ЛИТЕРАТУРА

1. Hawking, Stephen. Brief Answers to the Big Questions. 2018. Bantam Books. New York. p. 111.

2. Сет Ллойд. Программируя Вселенную: квантовый компьютер и будущее науки: / Пер. с англ. А. Стативка. Москва: Альпина нон-фикшн (АНФ), 2013. — 130 с.

3. Джеймс Глик. Информация. История. Теория. Поток / Пер. с англ. М. Кононенко, под ред. Дарьи Тимченко. — Москва: АСТ, Corpus, cop. 2016. — 572 с.

4. Ханжин А.Г., Кожокару А.А. Проблема унификации определений понятия информация // Научно-техническая информация. Серия 1. Организация

и методика информационной работы. 2018. № 5. С. 1-5.

5. Ходоровский Л.А. Информация и информационная коммуникация // Научно-техническая информация. Серия 1. Организация и методика информационной работы. 2018. № 8. С. 1–20.

6. Когаловский М. Р. и др. Глоссарий по информационному обществу / Под общ. ред. Ю. Е. Хохлова. — М.: Институт развития информационного общества, 2009. — 160 с.

7. Большая советская энциклопедия: 52 тома: годы выпуска 1949-1958 / гл. ред.: Сергей Иванович Вавилов, Борис Алексеевич Введенский; под общ. ред.: А. А. Зворыкин [и др.] Москва. Бука. 2012

8. Винер, Норберт. Кибернетика, или Управление и связь в животном и машине: Пер. с англ. /Под ред. и с предисл., с. 5-28, Г. Н. Поварова. М.: Наука, 1983. 61 с.

9. Шеннон, Клод Эльвуд. Работы по теории информации и кибернетике / Сборник статей: Пер. с англ. / С предисл. А. Н. Колмогорова: Под ред. Р. Л. Добрушина и О. Б. Лупанова. — М.: Изд-во иностранной литературы, 1963 — 489 с.

10. Эшби Уильям Росс. Введение в кибернетику = An Introduction to cybernetics: (механизм, разнообразие, регулирование и управление) / Пер. с англ. Д. Г. Лахути: под ред. В. А. Успенского: предисл. А. Н. Колмогорова An Introduction to cybernetics Москва: УРСС: ЛЕНАНД, 2014. 432 с.

11. Моль Абраам. Теория информации и эстетическое восприятие / Пер. с фр. Б. А. Власюка [и др.] ; Под ред., с послесл. и примеч. канд. физ.-мат. наук Р. Х. Зарипова и канд. филол. наук В. В. Иванова ; Вступ. статья канд. философ. наук Б. В. Бирюкова и канд. философ. наук С. Н. Плотникова [с. 5–25] Москва: Мир, 1966. 352 с.

12. Бриллюэн Леон. Научная неопределенность и информация = Scientific uncertainty and information / Пер. с англ. И. В. Кузнецова Москва: УРСС, 2006. 265 с.

13. Махлуп Фриц Производство и распространение знаний в США / Пер. с англ. И. И. Дюмулена [и др.]. Москва: Прогресс, 1966

14. Урсул А. Д. Отражение и информация. Л: Мысль, 1973. 231 с.

15. Глушков В.М. О кибернетике как науке. (Сборник статей: Кибернетика, мышление, жизнь. / (Под ред. А. И. Берга и др.) Москва: Мысль, 1964. — 510 с.

16. Колмогоров А. Н. Алгоритм, информация, сложность / В сборнике: Новое в жизни, науке, технике. Математика, кибернетика 1/1991. — М.: Знание, 1991. — 43 с.

17. Встовский Г.В. Элементы информационной физики. — М.: МГИУ, 2002. — 260с.

18. Колин К.К. Феномен информации и философские основы информатики. // Alma mater (Вестник высшей школы), № 11, 2004. — С. 33–38.

19. Leff, Harvey S., Rex, Andrew F. Maxwell's Demon: Entropy, Information, Computing. 1990. Adam Hilger Bristol. p.349.

20. Order And Disorder Episode 2 — Information, BBC. URL: https://www.youtube.com/watch?v=ioP0N-4zYJeA. Дата обращения 29.12.2018г.

21. Закон необходимого разнообразия. Википедия https://ru.wikipedia.org. Дата обращения 20.11.2018г.

22. Tor Norretranders, The User Illusion: Cutting Consciousness Down to Size. 1999. Penguin Books Ltd. p. 480.

23. Харрингтон Д., Воул Ф. Совершенство управления знаниями: искусство совершенствования управления знаниями / предисл. Дональда С. Фейгенбаума; пер. с англ. А. Л. Раскина. Chico, California. Paton Press LLC, 2006. Москва: Стандарты и качество, 2008. — 262 с.

24. Тузовский А.Ф., Чириков С.В., Ямпольский В.З. Системы управления знаниями (методы и технологии) / Ин-т «Кибернет. Центр» ТПУ, Отд. проблем информатизации ТНЦ СО РАН Томск: Изд-во науч.-техн. лит., 2005. — 262 с.

25. Бачурин А.И., Мельников А.В., Распопов А.А. О развитии информационных фондов для научной деятельности // Научно-техническая информация. Серия 1. Организация и методика информационной работы. 2018. № 8. С. 28-34.

26. Егорова Н.А., Распопов А.А., Мельников А.В., Бачурин А.И. Системные исследования научно-технической информации при реализации механизмов инновационного развития // Наука и технологии трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов. 2016. № 5 (25). С. 104–109.

27. Бачурин А.И., Татаринов А.А., Суровцев И.Н. Продвижение перспективных инициатив: открытые инновации в корпоративном научно-техническом и инновационном поиске // Наука и технологии трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов. 2012. № 1 (5). С. 36–40.

28. Михайлов А. И. Научные коммуникации и информатика / А. И. Михайлов, А. И. Чёрный, Р. С. Гиляревский. — М.: Наука, 1976. — 435 с.

29. Михайлов А. И. Основы научной информации / А. И. Михайлов, А. И. Чёрный, Р. С. Гиляревский. — М.: Наука, 1965. — 655 с.

30. Гиляревский Р. С. Основы информатики: курс лекций / Каф. ред.-изд. дела и информатики Москва: Фак. журналистики Московского гос. ун-та им. М. В. Ломоносова, 2010.

REFERENCES

1. Hawking, Stephen. Brief Answers to the Big Questions. 2018. Bantam Books. New York. p.111.
2. Set Llojd. Programmiruya Vselennuyu: kvantovyj komp'yuter i budushchee nauki: / Per. s angl. A. Stativka. Moskva: Al'pina non-fikshn (ANF), 2013. — 130 s.
3. Dzhejms Glik. Informaciya. Istoriya. Teoriya. Potok / Per. s angl. M. Kononenko, pod red. Dar'i Timchenko. — Moskva: AST, Corpus, cop. 2016. — 572 s.
4. Hanzhin A.G., Kozhokaru A.A. Problema unifikacii opredelenij ponyatiya informaciya // Nauchno-tekhnicheskaya informaciya. Seriya 1. Organizaciya i metodika informacionnoj raboty. 2018. № 5. S. 1–5.
5. Hodorovskij L.A. Informaciya i informacionnaya kommunikaciya // Nauchno-tekhnicheskaya informaciya. Seriya 1. Organizaciya i metodika informacionnoj raboty. 2018. № 8. S. 1–20.
6. Kogalovskij M. R. i dr. Glossarij po informacionnomu obshchestvu / Pod obshch. red. YU. E. Hohlova. — M.: Institut razvitiya informacionnogo obshchestva, 2009. — 160 s.
7. Bol'shaya sovetskaya ehnciklopediya: 52 toma: gody vypuska 1949-1958 / gl. red.: Segrej Ivanovich Vavilov, Boris Alekseevich Vvedenskij; pod obshch. red.: A. A. Zvorykin [i dr.] Moskva. Buka. 2012
8. Viner, Norbert. Kibernetika, ili Upravlenie i svyaz' v zhivotnom i mashine: Per. s angl. /Pod red. i s predisl., s. 5-28, G. N. Povarova. M.: Nauka, 1983. 61 s.
9. SHennon, Klod EHl'vud. Raboty po teorii informacii i kibernetike / Sbornik statej: Per. s angl. / S predisl. A. N. Kolmogorova: Pod red. R. L. Dobrushina i O. B. Lupanova. — M.: Izd-vo inostrannoj literatury, 1963 — 489 s.
10. EHshbi Uil'yam Ross. Vvedenie v kibernetiku = An Introduction to cybernetics: (mekhanizm, raznoobrazie, regulirovanie i upravlenie) / Per. s angl. D. G. Lahuti: pod red. V. A. Uspenskogo: predisl. A. N. Kolmogorova An Introduction to cybernetics Moskva: URSS: LENAND, 2014. 432 s.
11. Mol' Abraam. Teoriya informacii i ehsteticheskoe vospriyatie / Per. s fr. B. A. Vlasyuka [i dr.]; Pod red., s poslesl. i primech. kand. fiz.-mat. nauk R. H. Zaripova i kand. filol. nauk V. V. Ivanova ; Vstup. stat'ya kand. filosof. nauk B. V. Biryukova i kand. filosof. nauk S. N. Plotnikova [s. 5-25] Moskva: Mir, 1966. 352 s.
12. Brillyuehn Leon. Nauchnaya neopredelennost' i informaciya = Scientific uncertainty and information / Per. s angl. I. V. Kuznecova Moskva: URSS, 2006. 265 s.
13. Mahlup Fric. Proizvodstvo i rasprostranenie znanij v SSHA / Per. s angl. I. I. Dyumulena [i dr.]. Moskva: Progress, 1966
14. Ursul A. D. Otrazhenie i informaciya. L: Mysl', 1973. 231 s.
15. Glushkov V.M. O kibernetike kak nauke. (Sbornik statej: Kibernetika, myshlenie, zhizn'. / (Pod red. A. I. Berga i dr.) Moskva: Mysl', 1964. — 510 s.
16. Kolmogorov A. N. Algoritm, informaciya, slozhnost' / V sbornike: Novoe v zhizni, nauke, tekhnike. Matematika, kibernetika 1/1991. — M.: Znanie, 1991. — 43 s.
17. Vstovskij G.V. EHlementy informacionnoj fiziki. — M.: MGIU, 2002. — 260s.
18. Kolin K.K. Fenomen informacii i filosofskie osnovy informatiki. // Alma mater (Vestnik vysshej shkoly), № 11, 2004. — S. 33–38.
19. Leff, Harvey S., Rex, Andrew F. Maxwell's Demon: Entropy, Information, Computing. 1990. Adam Hilger Bristol. p. 349.
20. Order And Disorder Episode 2 — Information, BBC. URL: https://www.youtube.com/watch?v=ioP0N-4zYJeA. Data obrashcheniya 29.12.2018g.
21. Zakon neobhodimogo raznoobraziya. Vikipediya https://ru.wikipedia.org. Data obrashcheniya 20.11.2018g.
22. Tor Norretranders, The User Illusion: Cutting Consciousness Down to Size. 1999. Penguin Books Ltd. p. 480.
23. Harrington D., Voul F. Sovershenstvo upravleniya znaniyami: iskusstvo sovershenstvovaniya upravleniya znaniyami / predisl. Donal'da S. Fejgenbauma; per. s angl. A. L. Raskina. Chico, California. Paton Press LLC, 2006. Moskva: Standarty i kachestvo, 2008. — 262 s.
24. Tuzovskij A.F., CHirikov S.V., YAmpol'skij V.Z. Sistemy upravleniya znaniyami (metody i tekhnologii) / In-t «Kibernet. Centr» TPU, Otd. problem informatizacii TNC SO RAN Tomsk: Izd-vo nauch.-tekhn. lit., 2005. — 262 s.
25. Bachurin A.I., Mel'nikov A.V., Raspopov A.A. O razvitii informacionnyh fondov dlya nauchnoj deyatel'nosti // Nauchno-tekhnicheskaya informaciya. Seriya 1. Organizaciya i metodika informacionnoj raboty. 2018. № 8. S. 28-34.
26. Egorova N.A., Raspopov A.A., Mel'nikov A.V., Bachurin A.I. Sistemnye issledovaniya nauchno-tekhnicheskoj informacii pri realizacii mekhanizmov innovacionnogo razvitiya // Nauka i tekhnologii truboprovodnogo transporta nefti i nefteproduktov. 2016. № 5 (25). S. 104-109.
27. Bachurin A.I., Tatarinov A.A., Surovcev I.N. Prodvizhenie perspektivnyh iniciativ: otkrytye innovacii v korporativnom nauchno-tekhnicheskom i innovacionnom poiske // Nauka i tekhnologii truboprovodnogo transporta nefti i nefteproduktov. 2012. № 1 (5). S. 36–40.
28. Mihajlov A. I. Nauchnye kommunikacii i informatika / A. I. Mihajlov, A. I. CHyornyj, R. S. Gilyarevskij. — M.: Nauka, 1976. — 435 s.
29. Mihajlov A. I. Osnovy nauchnoj informacii / A. I. Mihajlov, A. I. CHyornyj, R. S. Gilyarevskij. — M.: Nauka, 1965. — 655 s.
30. Gilyarevskij R. S. Osnovy informatiki: kurs lekcij / Kaf. red.-izd. dela i informatiki Moskva: Fak. zhurnalistiki Moskovskogo gos. un-ta im. M. V. Lomonosova, 2010.

■

УДК: 002:33

Проектирование науки. Гуманитарные аспекты национального проекта «наука»

С. М. Пястолов
доктор экономических наук, профессор,
Институт научной информации по общественным наукам
Российской академии наук (ИНИОН РАН),
г. Москва, Россия
e-mail: lbs-piast@mail.ru

Аннотация. В статье развивается тезис о том, что гуманитарные аспекты принятых сегодня национальных проектов не вполне внятно прописаны и многими экспертами воспринимаются как «загадочные». Особое внимание в проекте «Наука» уделено проблеме публикационной активности. В статье отмечено, что наибольшее отставание по данной позиции наблюдается там, где мировая наука развивается наиболее интенсивно. Предлагается два образа научной сферы: «национальное предприятие науки» и живой организм. Подчеркивается кардинальное отличие структуры научного предприятия, по сравнению с производственным. Гораздо более существенную роль в этом случае играет среда. Резкие изменения в научной сфере («качания корабля») могут разрушить не только среду, но и культурное ядро сложной системы науки. Метафора разумного организма, пусть и с некоторой долей условности, может быть применена в этой связи, прежде всего, потому что сложные системы современной науки включают множества сообществ ученых (в т.ч. — сетевых сообществ), и эти сообщества принимают коллективные решения, генерируя новые события, решения, знания, институциональные формы. Одной из развивающихся форм является наука граждан. Здесь увеличение "административного финансового навеса" над исследовательскими проектами можно рассматривать как положительный фактор. Функции «носителя памяти» живого организма науки выполняют структуры, подобные Информационно-библиотечному совету РАН, ИНИОН РАН. Таким образом, для обеспечения устойчивости научной сферы важно развивать структуры, хранящие и структурирующие знания, внедрять такие форматы социально-экономических исследований, как экспериментальные площадки: опытные хозяйства на селе, которые нужны не

Designing Science. Humanitarian Aspects of the National Project “Science”

Sergey M. Pyastolov
Doctor of Economics (DSc), Professor,
Institute of Scientific Information on Social Sciences of the Russian Academy of Sciences (INION RAS), Moscow, Russia
e-mail: lbs-piast@mail.ru

Abstract. The paper argues that humanitarian aspects of the national projects approved today in Russia are not quite distinct and are perceived by many experts as “mysterious”. Special attention in the project “Science” is paid to a problem of publishing activity. The author notes that the greatest lag on this position is observed on the spaces where the world science develops most intensively. Two imaginaries of the scientific sphere are offered: “national science enterprise” and smart organism. The cardinal difference of structure of the scientific enterprise, in comparison with production is emphasized. The environment plays a much more essential role in this case. Sharp changes in the scientific sphere (“swings of the ship”) can destroy not only the environment, but also a cultural kernel of the complex system of science. The metaphor of a smart organism can be applied in this regard in the most part because complex systems of modern science include sets of communities of scientists (including — network communities), and these communities make collective decisions, generating new events, decisions, knowledge, institutional forms. One of the developing forms is the “citizen science”. “An administrative financial canopy” over research projects can be considered here as a positive factor. The structures like Information and library council of RAS, INION RAS perform as “memory carrier” of a living organism of science. Thus, it is important to develop structures that are built to store and structure knowledge, to introduce such formats of social and economic researches as experimental platforms: pilot farms which are necessary not only for development of agroscience, but also for testing of new ways of living, different types of the enterprises in industry, in science, open databases.

только для развития агронауки, но и для тестирования обновленных укладов, разные типы предприятий в промышленности, в науке, открытые базы данных.

Ключевые слова: гуманитарные исследования; национальное предприятие науки; обучающаяся организация; развитие институциональных форм; разумный организм; память.

Keywords: humanitarian studies; national science enterprise; learning organization; development of institutional forms; smart organism; memory.

DOI: 10.31432/1994-2443-2019-14-1-29-43

Цитирование публикации: Пястолов С.М. Проектирование науки. Гуманитарные аспекты национального проекта «Наука» // Информация и инновации. 2019.Т.14, № 1. С. 29-43.
Citation: Pyastolov Sergey M. Designing science. Humanitarian aspects of the national project "Science"// Information and Innovations 2019.T.14, № 1.S. 29-43.

Национальный проект «Наука» (НП «Наука») (сроки: 01.09.2018-15.12.2024) ставит перед исполнителями пять существенных на данный момент задач: Развитие передовой инфраструктуры научно-технического сектора, обновление приборной базы, создание научно-образовательных, научно-исследовательских центров мирового уровня, формирование целостной системы подготовки научных кадров — «молодых перспективных» руководителей [5](*Паспорт, 2018*). Эксперты отмечают, что в НП «Наука» воплощены приоритеты, сформулированные в п. 20 Стратегии научно-технологического развития [13](*Стратегия*, *2016*). Однако при этом, в ряде публикаций, выражается легкое недоумение по поводу формулировки: «возможность эффективного ответа российского общества на большие вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий, социальных институтов». Пишут даже о «загадочности» этого пункта [12](*Российская наука, 2019*).

По данному направлению была создана рабочая группа Совета по приоритетному направлению научно-технологического развития Российской Федерации (всего создано 7 советов, укажем направления и руководителей: интеллектуальные технологии (И.А. Каляев); ресурсосберегающая энергетика (В.Е. Фортов); технологии здоровьесбережения (В.П. Чехонин); высокопродуктивное и экологически чистое агро- и аквахозяйств (И.М. Донник); противодействие угрозам и источникам опасности (А.А. Макаров); создание интеллектуальных транспортных и телекоммуникационных систем, освоение и использование космического, воздушного и водного пространств (М.А. Погосян); ответы российского общества на большие вызовы (А.А. Дынкин) [6](*Протокол, 2018*).

Академик РАН А.А. Дынкин, председатель заседания по «загадочному» направлению (16.07.2018), так обозначил «сверхзадачу»: «изменить парадигму развития общественных наук» [6](*Протокол, 2018*). Шесть групп, созданных для работы в обозначенной сфере, будут вести соответствующие исследования в соответствие с пожеланиями уже существующих и предполагаемых заказчиков. Группа 1 (руководитель Головнин М.Ю.) займется анализом «институциональных ограничений инновационной экономики». Потенциальными заказчиками могут стать образовательный центр "Сириус", Министерство науки и высшего образования РФ, Государственная Дума, региональные органы законодательной и исполнительной власти.

АО "Российская венчурная компания", Министерство экономического развития РФ, Министерство промышленности и торговли РФ, Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ и Министерство культуры РФ, как предполагается, заинтересованы результатах сопоставлений международных институтов; кросс-культурных сопоставлений восприимчивости различных типов обществ и культур к разным видам институтов инновационного развития, в рекомендациях «для компенсации негативных и усиления положительных воздействий менталитета на функционирование институтов инновационного развития» [2] (*Интервью, 2019*).

Группа 2 исследует феномены демографического перехода и четвертой промышленной революции: трансформации рынка труда и структуры занятости. Здесь очевиден интерес министерства труда и социальной защиты РФ. Группа 3 (Нарайкин О.С.) ищет способы парирования экологических проблем с помощью оптимизации взаимодействия человека и природы, человека и технологий. Группа 4 (Войтоловский Ф.Г.) определяет и дает рекомендации по преодолению внешних военных и невоенных угроз национальной безопасности. Очевиден интерес Министерства обороны РФ, Совета Безопасности, Министерства иностранных дел РФ. Их администраторы могут, конечно, сказать, что у них есть собственные службы, и соответствующий бюджет они скорее потратили бы на них. Однако мы видим, что, к сожалению, эти службы на данный момент проигрывают национальным и транснациональным научным предприятиям, занятым разработками средств агрессивных гуманитарных технологий, как раз и создающих угрозы, и не только нам. Расходы таких предприятий, по косвенным и прямым данным, превышают отечественные целевые бюджеты на порядки.

Группа 5 (Тишков В.А.) исследует актуальные и потенциальные международные этно-политические, трансграничные и вооруженные конфликты. Такого рода проблемы являются объектом интереса Федерального агентства по делам национальностей и Росстата.

Особо, руководитель рассматриваемого направления выделяет область исследований группы 6 (Семененко И.С.), которая включает социальную и культурную безопасность, где актуализированы проблемы технологического развития, институциональных дисбалансов и идентичности. В составе предмета исследований: «риски и угрозы социальной безопасности в современном мире: кризис доверия к политическим и социальным институтам, разделение в многокультурных обществах — феномен «глубоко разделенных обществ»».

Для разработчиков НП «Наука» названные выше проблемы и гуманитарные аспекты тематики в целом, похоже, также, как и для частных экспертов, остаются загадкой. Действительно, в тексте проекта, впервые, названного «национальным» не обнаружено показателей, при помощи которых можно было бы оценить такого рода явления, кроме, пожалуй, явно выраженной надежды на «молодых и перспективных» руководителей.

Мотив, вообще-то, знакомый: «Молодые капитаны поведут наш караван!». Раздел 4.3. Федерального проекта (ФП) «Развитие кадрового потенциала в сфере исследований и разработок», в рамках НП «Наука» включает задачу 1: «Формирование целостной системы подготовки и профессионального роста научных и научно-педагогических кадров, обеспечивающей условия для осуществления молодыми учеными научных исследований и разработок, создания научных лабораторий и конкурентоспособных коллективов» [5](*Паспорт, 2018*). Для ее решения предусмотрено до 31.12.2019 создание «не менее 50 новых лабораторий, руководство которыми осуществляют молодые перспективные исследователи» (п. 1.1.). И далее — еще 150 к 2022 г. 200 лабораторий в 2023 г. 300 — в 2024-м. Про «старых капитанов» в проекте не говорится, также, как и про преемственность, — только текущие показатели.

Можно только приветствовать стремливость и решительность молодых капитанов. Однако эти решительные, «прорывные» действия могут вызвать и уже имеют следствием тектонические сдвиги, деформацию всего здания науки и образования. Это вызывает тревогу за целостность культурного ядра нашей локальной цивилизации. Тревожные признаки: «утечка мозгов» и «утечки ноу-хау»; потеря «центров притяжения» и перенос их за рубеж (в условиях высокой мобильности, мы лишаемся кадрового потенциала) и другие.

Но это может быть поправимо. Опаснее то, что уже заметны признаки появления новой породы «первачей от науки». Это — остепененные бойкие граждане различных возрастов, которые очень хорошо поняли, что от них требует грантовая система управления научными исследованиями и система оценки по наукометрическим индикаторам. Количество публикаций и цитирований у них на порядки превышает средние показатели, в Web of Sciences (WoS) в том числе (скандалы по поводу качества таких публикаций, к сожалению, стали повседневностью). Есть проблемы с первыми квартилями, но они хорошо умеют решать задачи с четко сформулированными параметрами. Но не больше.

Здесь важно понимать, что структура «научного предприятия» (термин «национальное научное предприятие» используют американские академии наук), кардинально отличается от структуры предприятия производственного. Гораздо более существенную роль в нашем случае играет среда. А новая генерация псевдоученых эту среду разрушает, подменяя своим рыночным соглашением. Американские академики это, кстати, хорошо понимают. Помимо прочего, в нашем реферативном журнале-«Науковедение» опубликован реферат отчета семинара по данной тематике, организованного в Вашингтоне, в конце 2016 г. [10](*Развитие концепций*, 2017). Упоминаются также известные в науковедении правила и закономерности процессов управления научными исследованиями.

Заметим, что, следуя этим правилам, можно добиться поставленных в национальном проекте целей, сохранив и преумножив потенциал российской науки. Конкретизируем положение в аспекте публикаций. Указом № 599/7.05.2012/ была обозначена цель на 2015 г.: добиться роста доли российских публикаций в мировом объеме работ, индексированных в международных базах данных, до уровня 2, 44. По данным 2017 г., данный показатель по базе Web of Sciences равен 1,8 [3](*Наука. Технологии. Инновации, 2019*). В табл. 1 названы научные направления, по которым наблюдается отставание. Можно заметить, что это — те дисциплины, которые в мировой науке развиваются наиболее интенсивно. Соответственно растет и число публикаций.

Таблица 1. Отставание по направлениям, 2017 (доля меньше, чем 1,8)

Направления	Число публикаций	Доля в WoS
Компьютерные и информационные науки	665	1,08
Электроника, электронная техника, информационные технологии	1 326	1,60
Экологические биотехнологии	288	1,05
Промышленные биотехнологии	195	2,39
Медицинские технологии	118	0,63
Строительство и архитектура	227	0,84
Фундаментальная медицина	2 064	1,32
Клиническая медицина	1 947	0,61
Науки о здоровье	417	0,38
Сельское хозяйство, лесное хозяйство, рыбное хозяйство	339	0,96
Ветеринарные науки	30	0,21
Животноводство и молочное хозяйство	11	0,4
Искусствоведение	207	1,74
Социальная и экономическая география	450	1,57
Экономические науки	920	1,55
Психологические науки	859	1,77

Источник: *Наука. Технологии. Инновации, 2019.*

Представим, в этой связи, некоторые комментарии к пунктам НП «Наука». Решение задачи 1 инфраструктурного Федерального Проекта: Обновление не менее 50 % приборной базы ведущих организаций к 2024 г. и Решение задачи 2: Развитие передовой инфраструктуры научных исследований и разработок, инновационной деятельности, включая создание и развитие сети уникальных установок класса «мегасайенс», должно, по замыслу разработчиков, приведет к росту публикаций[1] с 28 до порядка 59 тыс. Согласно п. 2.26, не менее 500 российских научных журналов к 31.12.2021 г. должны попасть в WoS и др. базы.

Для гуманитарных дисциплин, однако, также необходима своя «приборная база». Здесь расходы меньше, чем в естественных науках: современные компьютеры, специализированное профессиональное программное обеспечение. Нужны также экспериментальные площадки для генерации новых знаний. На их базе можно будет организовывать лонгитюдные социологические исследования, экспедиции.

Очень ждет научная общественность, что к 31.12.2019 г. будет предоставлен «свободный доступ научным и образовательным организациям на основе ежегодной подписки в информационно — коммуникационной сети «Интернет» к востребованным: научным журналам, их коллекциям, базам данных научного цитирования; ресурсам, содержащим сведения и перечни научной информации и результатов, включая патенты и массивы «больших данных»». Данный фактор окажет заметный вклад в рост публикационной активности.

В то же время, регулятору не следует оставлять вниманием и другие тенденции в научной сфере. Так, во всем мире ширится движение граждан по направлению к науке: развивается т.н. «наука граждан». Это, как показывает практика, один из наиболее перспективных способов генерации данных научных наблюдений для обработки и осмысления. Статьи пишутся не только за рабочим столом, но и, прежде всего, зарождаются «в поле», в практике научного действия.

Научная общественность приветствует начало реализации «не менее 7 масштабных научных экспериментов мирового уровня» (п.2.10 НП «Наука»); модернизацию научно-исследовательских кораблей. Но, и для социально-экономических наук также нужны экспериментальные площадки: опытные хозяйства на селе, не только для развития агронауки, но и для тестирования обновленных укладов, разные типы предприятий в промышленности, в науке, базы данных. Хороший пример: World Values Survey, Голландия; в России дан старт таким проектам, как Экспертная сеть по исследованию идентичности (http://www.identityworld.ru/), Монитор этнополитической конфликтности в странах и регионах мира (ИМЭМО РАН). Лучше обстоят дела в естественных науках [1] (подробнее см.: *Егерев, 2018*).

Называя причины и стимулы для организаций, обращающихся к услугам и возможностям общества, С. Егерев указывает, прежде всего, на увеличение "административного финансового навеса" над исследовательскими проектами: он вырос за прошедшие 190 лет в 2 раза. «Рост накладных рас-

[1] Все публикации далее: «индексированные в международных базах данных».

ходов связан с повышением затрат на содержание зданий (выросли цены на энергоносители и проч.), увеличением арендной платы, налогов, а также с оплатой труда увеличившегося административного персонала при сохранении или некотором фактическом уменьшении фонда заработной платы собственно исследователей» [1](*Егерев, 2018*, с. 154). Кроме того, не хватает средств для привлечения необходимого числа лаборантов, инженеров, «технических писателей», юристов–патентоведов и других необходимых *ad-hoc* специалистов. «Успешные распределенные исследования в больших организациях никогда не создаются "для галочки"» — отмечает С. Егерев (там же) [1].

Обострились также отношения науки, государства и общества. Ученым теперь нужно доказывать обоснованность своих притязаний на свою долю общественного блага. Об этом свидетельствует, в частности, наличие п. 5 в рекомендациях Комитета Национальных академий США («5. Максимизировать общественную полезность NASA», [21]*National Academies, 2018*).

Практика научной деятельности, с привлечением добровольцев и общественных, сетевых ресурсов («коллективная интеллектуальная деятельность»), сформировала наиболее эффективные формы. К ним относят: научный краудсорсинг, "науку толпы" (crowd science), "науку граждан" (citizen science). Науковеды отмечают, что "наука граждан" стала новой формой "науки толпы" в результате эволюционного развития последней. «Это, несомненно, перспективный, хотя и не бесспорный инструмент познания» [1](*Егерев, 2018*, с. 156).

Несомненной пользой для научной сферы обладает инфраструктура, созданию которой способствовало развитие науки граждан. Для НАСА (NASA — National Aeronautics and Space Administration), например, это — официальные центры архивирования данных под управлением Дирекции исследований и разработок. Эти центры обеспечивают оперативность и своевременное предоставление информации общественности. Они также облегчают архивирование данных, предоставляют общие средства доступа к данным и визуализации, которые были бы неэффективны в случаях, если бы они предназначались для отдельных пользователей — добровольцев, участвующих в исследованиях. Организация сбора данных и разработка соответствующего программного обеспечения проводилась в интересах НАСА и Геологической службы США (USGS), а также ряда федеральных агентств. Финансовые ресурсы (гранты) предоставлялись также Национальным научным фондом (NSF) и USGS.

Одним из уроков, извлеченных из опыта реализации политики открытых данных, можно считать понимание важности и наработку методик обращения с объектами интеллектуальной собственности. В данном случае, это — данные и программное обеспечение (ПО). Программное обеспечение включено в определение данных, но элементы ПО могут быть объектами авторского права, в то время как данные таковыми не являются.

Члены Комитета Национальных академий наук США, участвовавшие в подготовке отчета, провели ряд интервью с представителями «сообщества науки граждан». Описания ряда интересных случаев помещены в опубликованном отчете [21](*National Academies, 2018*). Комитет отметил, что в научном сообществе (в частности, в научном «сообществе Земли» НАСА) произошли определенные изменения, например, сформировалась общепринятая практика обмена данными. Причем, именно новшества в политике агентства в области данных эти изменения обусловили. Отмечается, что в некоторых сферах деятельности НАСА уже сформировалась культура, в которой открытость ожидается и подразумевается. Это относится, в т.ч., к политике открытого доступа к данным, полученным со спутников *Landsat*, совместно управляемыми USGS и NASA. Существенно повысились экономическая ценность программных приложений и использование данных для научных исследований, коммерческой деятельности и управления землепользованием.

Для России данный опыт, поддержка отечественных традиций участия граждан в развитии науки, весьма востребованы. Но, к сожалению, наблюдается дефицит «заказчиков», которые были бы заинтересованы не просто в развитии "public relations", но, в большей степени, в расширении гражданских инициатив и укреплении доверия науке. Если руководитель направления, имеющего «странную» гуманитарную составляющую, довольно неопределенно высказывается об ожидаемой реакции предполагаемых заказчиков, то еще меньшая вероятность существует для создания структур. Уже доказавших свою полезность науке граждан в странах с развитыми инновационными системами.

Тем не менее, в дополнение к пунктам НП «Наука», полезно было бы добавить поддержку аналогов центров прототипирования (распространение передового опыта); в социально-экономических науках, политологии необходимо поддержать разработки новых технологий управления; обязательно на базе экспериментальных площадок. «Сквозные» технологии, о которых идет речь в п. 2.31 ФП «Инфраструктура», возможно осуществлять только с помощью гибких методов управления с использованием природосообразных моделей; их разработка — социально-экономическая задача.

ФП «Развитие кадрового потенциала» нацелен также на создание сотен новых лабораторий, руководимых молодыми перспективными исследователями. Но, сколько из них планируется создать в гуманитарной сфере? Институт научной информации по общественным наукам РАН (ИНИОН РАН) и подобные структуры должны стать центрами развития компетенций руководителей научных, научно-технических проектов и лабораторий (см. п. 1.3 и т.д. ФП по кадрам). Неразумно отказываться от приоритета в области науковедения. На данный момент, ИНИОН — единственная в мире организация, публикующая реферативные обзоры по более, чем 30 научным направлениям на регулярной основе.

Метафора разумного организма, пусть и с некоторой долей условности, может быть применена в этой связи, прежде всего, потому что сложные системы современной науки включают множества сообществ ученых (в т.ч. — сетевых сообществ), и эти сообщества принимают коллективные решения, генерируя новые события, решения, знания, институциональные формы.

В России функции «носителя памяти» науки выполняет система, работа которой координируется Информационно-библиотечным советом РАН, созданном в 1911 г. (www.benran.ru/IBS_RAN/prigl2.html). В рамках данной системы функционируют институты научной информации (ВИНИТИ, ИНИОН) и научные библиотеки. Такие библиотеки, организованы в каждой структуре РАН, ведущей научно-исследовательскую деятельность[1]. Каждая библиотека входит в одну из централизованных библиотечных сетей (ЦБС). В связи с идеями и практиками реформирования российской науки и системы РАН, в частности, вновь актуализируются вопросы о необходимости общественной/государственной поддержки тех или иных структур научно-технологической сферы, и, соответственно, конкретных видов научно-исследовательской деятельности [4](*О реформировании …, 2013*). И такие вопросы выходят на повестку дня не только в России. Автору, по роду его деятельности в ИНИОН РАН, более близка тематика информационно-аналитического обеспечения деятельности научных организаций, оперирующих на «переднем крае» науки. И эта же тематика оказывается весьма актуальной в свете текущих событий и тенденций.

[1] Всего таких сетей в системе РАН шесть: отраслевых — 2, региональных — 4. Библиотеки институтов РАН гуманитарного и общественного направлений получают информационную и организационную поддержку Института научной информации по общественным наукам (ИНИОН РАН). Библиотека по естественным наукам (БЕН) РАН также является отраслевой ЦБС, обслуживает более 150 академических институтов, а также библиотечные подсистемы центральных библиотек региональных научных центров (Пущинский, Ногинский, Кольский, Карельский, Коми).

Научно-информационные исследования позволяют, в частности, заметить некоторые приемы, к которым прибегают реформаторы научной сферы. К таким приемам относят т.н. «семантические интервенции», осуществляемые администраторами науки с целью изменения модели управления. В начале 2000-х годов подобные «семантические новшества» были направлены на разрушение неявного соглашения, которое существовало в рамках т.н. «линейной модели инноваций» в научно-технической сфере, а также на нивелирование различий между фундаментальными и прикладными исследованиями. Линейная модель, утвердившись в начале 1950-х, воплощала идею о том, что инновации могут быть реализованы путем действий, осуществляющихся в определенной последовательности. (Такая определенность, гарантировала «защищенность пространства» для ученых.) Хотя тезис о сложности инновационных процессов не был опровергнут, линейная модель до сих пор присутствует в дискурсах научно-технической политики, хотя скорее, как идея, чем как модель в техническом и экономическом смыслах (*Godin, 2017*).

Продвижение термина «пограничное / граничное» исследование (Frontier Research) как универсального политического инструмента, также как «риторическое движение», сопровождались рядом информационных воздействий. Так, за пару месяцев до официального утверждения «рамочной программы» поддержки научных исследований ЕС — FP7 (в документы которой была включена новая терминология; дек. 2006 г.) вышел отчет экспертной группы: «Пограничное исследование: европейский вызов», в котором выделение различий между прикладными и фундаментальными исследованиями признавалось «устаревшим подходом». Вместо него предлагался подход, основанный на принципах ответственности, с набором новых терминов. В данный набор, помимо названных, вошли также, «глобальные вызовы», «прорывные исследования» и др.

Геостратегическое значение экспериментов Европейской комиссии с терминами, как можно заметить, раскрывается в русле концепции столкновения. Это уже видно в заголовке отчета, который заставляет вспомнить о двух более ранних работах: «Наука — бесконечный передний край» В. Буша («Science — The Endless Frontier», 1945); «Американский вызов» Сервэн-Шрайбера («The American Challenge», 1968). Комиссия, по всей видимости, взяла англо-американский подход в качестве примера для подражания. Идеология новой конкурентной политики подразумевает, что поставленные в условия конкурентной борьбы исследователи самомобилизуются и возьмут на себя большие научные риски, а общество в целом, в результате, выиграет. Возможные негативные последствия для научного сообщества Европейский исследовательский совет (ЕИС) в то время, скорее всего, не рассматривал.

Бюрократический метод, проявляемый в ряде положений НП «Наука», является лишь продолжением научно-технической политики Европейской комиссии, но, он может быть лишь подпоркой, костылем, кнутом — средством административного принуждения. Средствами управления, сообразными живому организму, являются: долгосрочное целеполагание, вариативность, самоуправление в рамках творческих коллективов, сочетание мер материальной и нематериальной мотивации.

Формирование центров компетенций на таких принципах в узловых точках научных коммуникаций позволит решить, например, конкретную задачу повышения числа публикаций и цитируемости. Другие меры известны: премирование ученых за публикации в ведущих изданиях; введение ряда условий допуска к защите диссертаций (в Китае, например, с 1990-х годов установлено — не менее 2-х статей на английском); практика приглашенного редактора тематического номера в журнале из группы WoS; выпуски тематических номеров по итогам международных конференций (к примеру, Иран, ЮАР и даже менее благополучные страны, обеспечивают профессорам и научным сотрудникам возможность участия в не менее 3-х таких мероприятиях в год[1]); аналоги «открытого счета» на проведение научных мероприятий, приобретение книг, оборудования, ПО, баз данных, оплата расходов на рецензирование и публикацию статей в высокорейтинговых журналах, членских взносов в научных обществах, и т.п.

Кроме того, эксперты называют ряд опасностей, которые кроются за чрезмерной формализацией управления наукой. Одна из них характеризуется метафорой человека, ищущего свои потерянные ключи под фонарем. Искушение разработчиков индикатора будет состоять в том, чтобы сосредоточиться на явлении и особенностях там, «где светло». Эта методологическая тенденция также связана с парадоксом МакНамары (McNamara Fallacy): придание значимости измерителю вместо того, чтобы пытаться сделать значимое измеримым.

Другая опасность определяется законом Гудхарта, который гласит, что, когда переменная принимается как измеритель для стратегической цели, она быстро теряет свою способность отражать явление или особенности, измеряемые предположительно, с ее помощью. В этом контексте можно заметить, что, когда индикатор принят как часть политики, это определенно приводит к изменениям в поведении акторов [10](*Развитие концепций, 2017*).

Управляющие органы Европейского Союза, в целом рассматривают науку «недифференцированно». Политики считают, что это — вообще «хорошая вещь», независимо от того, какие виды инноваций или альтернативы рассматриваются. Это у них — средство для «умного роста», который, в свою очередь, оценивается с точки зрения грубых оценок числа новых рабочих мест, даже не с точки зрения сравнений с количеством и видами рабочих мест, которые могли бы быть созданы при тех же объемах инвестиций, но другими средствами. Еще меньше внимания уделяется анализу непосредственно проблем, решаемых посредством инноваций, анализу выбора лучших траекторий инновационного развития из ряда альтернативных [23] (*Stirling, 2014; Развитие концепций …, 2017*).

Здесь возникает вопрос: возможно ли при помощи инструментов институционального анализа обнаружить и описать причины такого положения, раскрыть движущие механизмы происходящих процессов и предложить способы разрешения противоречий? Научная гипотеза формулируется таким образом, что полезные открытия могут быть сделаны, помимо прочего, посредством изучения динамики семантических форм и ее сопоставления с динамикой форм организационных. Методология исследования опирается на концепцию эволюционного (спирального) развития институциональных форм.

Обобщенные институциональные формы и наименование обобщенного объекта управления стали складываться в послевоенной Европе. В 1952 г., как результат лоббистских действий элитной группы европейских физиков, появилась Европейская Организация по Ядерным Исследованиям (CERN), позже — ЕВРОАТОМ. Созданные впоследствии Европейская организация сотрудничества в научно-технических исследованиях (1971), Европейский научный фонд (1974) отвечали уже за множество исследований, в том числе — в общественных науках.

Накопленные наблюдения и требования поддержки такого рода структур обусловили появление понятия Национальной инновационной системы — НИС (граничного объекта — знакомого, и политикам, и ученым). В этом случае говорят, что понятие сформировалось «снизу вверх» в последней четверти XX века. И уже с опорой на возможности (лоббирования, пропаганды), которые давало применение данного понятия, формировалась структура, руководящая научно — технической политикой ОЭСР. Сегодня она, по существу, представляет собой своеобразный надгосударственный орган,

[1] Российскому профессору даже в другой город своего региона приходится ездить за свой счет.

установленный во главе управляющего механизма того, что призван стать «единым пространством исследований» [8](подробнее: *Пястолов, 2015*).

Подобная формация установилась и по другую сторону океана. Комплекс институтов научно-технической сферы США в отчете Национальных академий наук США «Fostering Integrity in Research» [20](*National Academies, 2017*) называется «американское научно-исследовательское предприятие»[1]. И это предприятие в ответ на «глобальные вызовы» устанавливает новые подходы, нацеленные на укрепление возможностей исследователей и научно-исследовательских институтов, способствовать целостности и препятствовать «плохим методам» проведения исследований.

«Научно-исследовательским предприятием» управляет достаточно гибкая структура. Одной из ее наиболее передовых форм признана модель, разработанная в Управлении перспективных исследовательских программ — DARPA. Представим здесь один из ключевых ее элементов. «Как только программа исследований переходит в стадию реализации и становится объектом управления для старших менеджеров (диспетчеров), составляются регулярные обзоры программы (отчеты) с целью контроля дальнейшего продвижения финансируемых работ». DARPA готовит письменные отчеты о выполнении работ, как правило, ежеквартально или ежемесячно. Каждый исследователь, финансируемый в соответствии с программой и являющийся членом одного из немногих творческих коллективов, обычно, состоит еще в нескольких исследовательских организациях. Эти исследователи встречаются, чтобы представить, «полупублично», свои результаты коллегам и другим исследовательским группам, менеджерам агентства.

Исследователи, опасаясь, что они в любой момент могут потерять финансирование, стремятся произвести сильное впечатление и продемонстрировать продвижение к этапным целям программы. По словам одного финансируемого ученого, эти презентации «могут быть интенсивными» мероприятиями, в ходе которых исследователи «могут быть допрошены с пристрастием» директорами программ и их научными советниками.

Несмотря на жесткое расписание проекта, ученые, также, должны участвовать и в процессах поиска новых сотрудников, адекватных проекту, по крайней мере, в понимании предмета и стиля руководства исследованиями. DARPA в этом аспекте действует как организационный центр, поддерживая новые взаимодействия между учеными и технологами, создавая возможности для формирования связей в целях исследования. Предварительные хостинг и семинары в ходе конкурсного периода (Broad Agency Announcement) обеспечивают хорошее понимание качеств сотрудника, требуемых проекту, то есть, область поиска сужается. Неотъемлемой частью программы и площадкой, где ученые могут встретить других специалистов, интересующихся тем же набором технических проблем, являются мастерские. (*Colatat, 2017*).

Согласитесь, эта общепризнанно эффективная система мало похожа на прежнее «защищенное пространство» для ученых, занимающихся фундаментальными разработками. Но, вообще говоря, она и создана для сугубо прагматических целей. В связи с этим полезно также обратить внимание на дискурс «великих вызовов».

В конце 1980-х годов администраторы научной сферы США «внезапно импортировали» в оборот понятие «великие вызовы» и его значение, до настоящего времени соотносимое со спортом. Флинк и Калдевай отмечают аналогию логики ряда событий в научно-технической сфере с конца 1980-х до начала 2000-х гг. с логикой спортивных состязаний (*Flink and Kaldewey, 2017*). Явный пример — ежегодное международное соревнование RoboCup, которое имело место впервые в Нагое, Японии, в 1997 г. За несколько лет до этого (1993 г.) программист И. Китано, основной лоббист RoboCup, совместно с учеными из США, Японии и Германии, опубликовал статью, в которой в общих чертах была представлена «Великая проблема создания искусственного интеллекта». Причем, авторы явно ссылались на американское определение «великой проблемы». Позже Китано с коллегами предложили использовать «чемпионат мира для роботов» в качестве новой «стандартной проблемы» робототехники, раскрытие которой позволит выявить множество других интересных тем, и это окажет «существенное социальное влияние».

DARPA подхватило идею, и в 2003 г. было объявлено о начале реализации плана решения «Великой проблемы для автономных автоматизированных наземных транспортных средств» в целях прикладного военного использования. Был объявлен конкурс для команд профессионалов и любителей на разработку автономного транспортного средства, способного самостоятельно проложить курс по без-

1 «Научно-исследовательское предприятие — сложная система, в которую включены университеты и другие научно-исследовательские институты, они нанимают и обучают исследователей; спонсоры исследования: другие организации науки, исследований, технологии, редакции и издательства; научные сообщества. Каждая из этих организации могут действовать так, что целостность (или добросовестность?) исследования будет либо поддержана, либо разрушена» [20](National Academies, 2017. p. 14). Здесь выбор версии перевода слова Integrity предлагается сделать читателю: в англо-саксонском тезаурусе категория совесть обозначается тем же словом, что и сознание *conscience*.

дорожью в пустыне между Лос-Анджелесом и Лас Вегасом и добраться до пункта назначения. За приз в 1 млн. долл. США. В 2004 г. победителя не было, и журнал Popular Science объявил о «разгроме в пустыне» Управления перспективных исследовательских программ. Но, «важна не победа, а участие как на Олимпийских Играх» — сообщил в докладе Конгрессу Т. Тетэр, тогдашний директор управления.

Действительно, общественный резонанс в случаях обращения к «великим вызовам» оказывается гораздо большим, чем при использовании популярных в 1990-х гг. понятий постнормальная наука, метод 2, тройная спираль и им подобных, — отмечают эксперты. Можно также заметить, что подобные эффекты обеспечиваются методикой, обозначаемой термином «играизация» (gamification). Соответствующая область научных исследований за последние несколько лет активно развивается и не показывает признаков замедления роста. Первая волна исследований феноменов «играизации» включала (1) определения терминов, структуры и таксономии элементов игрового дизайна преимущественно в сфере компьютерных игр; (2) технические описания систем, проектов и архитектур; и (3) исследования эффектов «играизированных» и систем и поведения пользователей. Уже первые наблюдения и практические результаты оказались настолько вдохновляющими, что «высшие чиновники во всем мире» стали обращаться к опыту управления поведением пользователей игровых программ для целей государственной политики в таких областях, как здравоохранение, образование и организация практик гражданского общества. И уже на самых высоких уровнях задействованы технические, культурные, экономические и политические силы с тем, чтобы более эффективно задействовать потенциал вычислительных технологий и практик дизайна в общественных сферах, отраслях промышленности и на рынках [24](*The maturing …, 2017, p. 450*).

На примерах попыток создания новых систем управления наукой мы видим также не что иное как проявление известного метода «проб и ошибок». Ниже предлагается своего рода теоретическое обобщение сделанных наблюдений.

Современные эксперты особо выделяют такие предложенные Коллингриджем императивы, как социальная справедливость, открытость, разнообразие, инкрементализм, гибкость и обратимость. С точки зрения сторонников ОИИ и соответствующей феноменологии, это выдвигает на первый план ценность процессов и дискурсов, которые описывают и разъясняют происходящее в позитивном ключе, избегая нормативных утверждений и учитывая наиболее широкие социальные интересы.

В то же время, здесь возникают проблемы измеримости (accountabilities), и соответственно — требования к «рефлексивности» (относительно «основных целей, побуждений и потенциальных воздействий»). Данный аспект концепции ответственных исследований и инноваций уже не может быть описан лишь качественными характеристиками поведения отдельных участников инновационных процессов. «Это качество должно быть включено в общественную практику, при тех условиях, когда могут быть применены соответствующие стандарты и установлены нормы поведения»[18] (*Genus and Stirling, 2018, p. 63*).

Это, по всей видимости, должно стать некой новой формой «общественного договора» по поводу конкурирующих потребностей, интересов и ценностей «заинтересованных лиц». Причем, такая форма подразумевает только «открытый процесс адаптивного обучения». Нордман, например, подчеркивает, что основным методом должен быть поиск альтернативных сценариев и технологических вариантов, а не «всестороннее знание будущего» [22](*Nordmann, 2014*). Таким образом, проявляется идея рассмотрения «предприятия науки» как обучающейся организации. В определенных ситуациях эта организация учится на результатах «проб и ошибок». К сожалению, такие случаи происходят всё чаще и имеют порой следствием немалые потери для общества. Остается открытым вопрос, является ли это неизбежным следствием «фундаментальной неопределенности».

Тем не менее, теперь мы можем обратиться к принципам функционирования «обучающегося организма», установленным в предыдущих работах. В начале 2000-х гг. была предложена Схема спирального развития институциональных форм (HIDS — Helical Institutional Development Scheme) и базовые принципы этого развития.

В сокращенном изложении один из принципов гласит: институциональное развитие осуществляется путем движения от психических форм (группа элементов B) к институциональным (группа C) [7] (описание — в *Пястолов, 2006*). (В формате *HIDS* движение от группы элементов B к группе C осуществляется только по ходу часовой стрелки). Следовательно, при формировании нового знания (укореняющегося затем в институтах) действует механизм координации *ex post,* так как соответствующие качества человеческого капитала ещё не сформированы. Другими словами, любой институт можно рассматривать и как средство, и как следствие формирования ожиданий и представлений; формируя ожидания и представления, институт обретает устойчивость. Двигаясь по ходу часовой стрелки в пространстве схемы, ее лексем, объектов различных уровней[1] и соглашений, можно наблюдать, каким образом свойства различных типов организаций определяются свойствами моделей общественного устройства (рис. 1).

Рис. 1. Уровни моделей обучающихся организаций в схеме спирального развития.

На рис. 1 представлены типовые организационные модели: профессиональная бюрократия, бюрократия машины, операционная адхократия и *J* — организации (организация японского типа); на уровне социальном эти модели соотносятся с формами искусственного общества, организованного общества и общества обучающегося.

Профессиональная бюрократия: модель организации, которая формируется в результате взаимовлияния данной организационной формы и свободного рынка профессий. Образование и обучение в профессиональной модели характеризуется узкой специализацией, ориентацией на элитарное, формализованное знание. Система поощряет генерацию артикулированного знания, индивидуальные успехи в образовании, которое призвано обеспечить персональный карьерный рост.

Выходя на уровень общества, такая система не способствует формированию стимулов для накопления и распространения знания, особенно «молчаливого» (неявного). Когда же, в результате определенных административных усилий предпринимается попытка построить инновационную систему на основе принципов профессиональной бюрократии, то без опоры на потенциал неявного знания (культура, традиции, укорененные представления) подобная система оказывается не вполне жизнеспособной. Однако бюрократия профессионалов доминирует в тех экономических системах, где в управлении сильна англо-саксонская традиция. В этом случае преобладает узкоспециализированный подход в процессах генерации и передачи знаний. Более распространено знание артикулированное, а инновации на своем пути встречают серьезные препятствия.

Как показывает практика, недостатки профессиональной бюрократической модели преодолеваются, в том числе, путем создания гибридов соглашений (преимущественно, этот гибрид включает — рыночное, технологическое и соглашение творческой деятельности). А процессы создания гибридов обеспечиваются, помимо прочего, импортом носителей культуры творчества и технологического мышления (в т.н. «развитых» странах в этой роли выступают выходцы из стран бывшего СССР, Индии, Китая).

Модель «бюрократии машины» является, по сути, трансформированной версией профессиональной бюрократии. Это может иметь место в том случае, когда цели организации длительное время оказываются фиксированными. Вероятно такое развитие событий, когда организация утрачивает представление о своих целях, но, в то же время, пытается сохранить организационные рутины и внешние формы. Собственно, в том числе и ради преодоления последствий разного рода негативных эффектов, возникающих в рамках линейной модели, были предложены такие организационные структуры, как национальные научные фонды, агентства, центры превосходства и другие ресурсы грантовой системы.

Организации «операционной адхократии» построенные по типу инновационных сообществ (сообществ профессионалов), характеризуются высокой мобильностью участников, прозрачностью

[1] В данном контексте это — уровни реальности, определение которых дано в рамках трансдисциплинарности: [9] Пястолов, 2016.

границ. Это способствует формированию сетей социальных коммуникаций и распространению знания. Большие возможности трансфера знаний является важным элементом сети. Так, взаимопроникновение «обучающихся» и «производящих» сообществ стало в этом случае характерной особенностью системы обучения. Характеризует такую инновационную систему[1] не столь высокая склонность к стандартизации методов исследований, как в других моделях на рис. 1, большие возможности для создания и распространения неявного знания. Для описания подобных явлений потребовались такие понятия, как «информационные сигналы», «перелив знаний», «трансфер через и поверх» границ: географических и дисциплинарных.

Такие системы в институциональном аспекте характеризуются большей подвижностью представлений и ценностных установок, меняющихся вслед за изменениями отраслевых технологий и приоритетов развития того или иного региона. Далее можно выделить еще одну особенность, присущую инновационным сообществам: механизмы обучения в них большей частью представлены локальными версиями, внутренние институциональные структуры складываются под влиянием норм и правил, распространенных на данной территории / пространстве взаимодействий (например, в Силиконовой долине, в Новосибирском академгородке и т.п.), в том или ином виртуальном сообществе (профессиональная этика врачей, юристов, программистов и т.д.).

Модель, которую определяет структура *J* — организации (модель организованного общества) может служить примером некой «золотой середины». В этой модели при посредничестве системы коллективного обучения стимулируется появление и накопление неявного знания, которое всегда может быть востребовано на любом этапе жизненного цикла инноваций. Однако система ценностей организованного общества достаточно консервативна. В этой связи, выделим одно парадоксальное свойство, проявляющее себя в логике развития обществ, основанных на знании: *чем выше уровень организованности общества, тем меньше его способность к изменениям, выражающаяся в способности накапливать и распространять неявное знание*.

Возможное объяснение данного парадокса можно найти в одной из работ П.Дэвида и Д.Форэ, где авторы указывают на проблемы «потери памяти» обществом знания. «В таком случае, знание отделено от индивидуума и памяти, а возможность кодификации сделала его независимым от отдельных индивидов (до тех пор, пока носитель, на котором записана информация, сохраняется и язык, на котором она выражена, кто-то помнит)... кодификация представляет собой процесс сведения человеческого знания к информации, и таким образом его сокращения, потому что в ходе таких преобразований некоторые значения почти наверняка изменяются, и, весьма вероятно, кое-что будет потеряно. Получается, что знание, высказанное и записанное, — не полное знание». [16] (*David and Foray, 2003, p. 35*).

Получается также, что, при всех его преимуществах, артикулированное знание-информация сокращает возможный выбор в сферах *благ высших порядков*, так как на самом деле реальные объекты на этих уровнях постепенно перестают существовать (по мере того, как уходят из данного локального сообщества или забывают о них «знающие»). Остается лишь информация (артикулированное знание) об этих объектах. Исходя из изложенной выше концепции, можно утверждать, что существует, как минимум, две альтернативные организационные модели, позволяющие способствовать инновациям посредством накопления и распространения неявного знания — это профессиональные (инновационные) сообщества операционной адхократии и организации *J* — типа. Из свойств рассматриваемой схемы вытекает также следующее: *паттерны организации могут быть сформированы только при наличии общих ценностей и убеждений; они, в свою очередь, должны сформироваться в результате деятельности*. В этой связи еще раз вспомним о тезисе одного из экспертов в области энергетических технологий Э. Стирлинга, когда он, комментируя программу преобразований в сфере энергетики Великобритании, в одной из статей написал: «там, где ценности объявлены открыто, это … очевидно препятствует формированию знания в интересах бюрократии» [23](*Stirling, 2014. P. 91*).

Ценности, таким образом, призваны определять нормы и правила проектируемого «научного предприятия». Здесь снова, можно упомянуть Коллингриджа, который считал, что задача обеспечения интернализации проектируемых норм и правил «требует взаимной координации между заинтересованными группами, разделяющими власть, каждая из которых имеет право вето» [15](*Collingridge, 1992. P. 186*). И, именно в этой связи (в целях обеспечения большей рефлексивности процесса, в терминах STS), Коллингридж предлагал использовать в качестве базового «метод проб и ошибок». То есть наиболее адекватные, более гибкие, эффективные в социо-техническом смысле конфигурации могут быть самостоятельно сгенерированы обучающейся организацией.

Здесь вновь проявляется сложная связь: «обучение — эксперимент — игра». Один из участников

[1] Здесь определение «инновационной системы» соответствует также определению системы научных исследований и разработок, в целом — научно-технической сферы.

семинара, посвященного вопросам развития концепций и моделей измерения инноваций, Б. Мартин, предупреждал, что в этом случае возможна т.н. «игра с показателями» [10](*Развитие концепций…, 2017. С. 99*). Но, в то же время, другой, не менее авторитетный специалист, Ч. Эдкуист предлагает «десять основных гипотетических детерминант развития и распространения инноваций: 1) исследования и разработки; 2) образование и обучение; 3) формирование новых товарных рынков; 4) артикулирование требований к уровню качества инновационных продуктов; 5) создание и изменение организационных структур; 6) интерактивное обучение; 7) создание и изменение институтов; 8) инкубация; 9) финансирование инновационных процессов; 10) услуги консультирования» [10](*Развитие концепций…, 2017. С. 103*). Как видим, 4 из 10 названных детерминант (№№ 2, 5, 6, 7) явно соотносятся с моделью обучающейся организации. Вопрос исследования может быть сформулирован следующим образом: какой механизм способен запустить цикл обучения, по завершению которого будет получено эффективно работающее «научное предприятие»?

В теориях науки и технологий предлагаются, в общем, только два варианта формирования структур управления: (i) «снизу вверх» и (ii) «сверху вниз». Однако представленная выше схема описывает также варианты: по спирали (а) по часовой стрелке: условно, от культуры (способа) мышления — к рутинам, институтам; (б) против часовой стрелки: условно, от институтов — к рутинам и организационной культуре (способам) мышления. Если смотреть в линейной проекции, то очевидно соответствие:

(i) ↔ (а); (ii) ↔ (б).

Но в схеме спирального развития присутствует еще и третий элемент (рис. 2): А — блага (В — психические формы; С — институциональные формы). Все множество благ разделено на уровни: обеспечивающие выживание, низшие, средние и высшего порядка. Соответствующие уровни обнаруживаем также в областях В и С. В (модели человека): биоид, биоробот, социализированный человек, человек — творец. С (институциональные формы применительно к организационным): право силы, рутины, обучающаяся организация, организованное общество. Обращаясь вновь к рис. 1, заметим, что порядок организационных форм структурирован целями. Организация появляется на третьем уровне как обучающаяся, но она еще не зафиксировала цель, не произошел еще окончательный выбор. (Здесь можно также заметить аналогию с «дискретным выбором» Дж. Хекмана.)

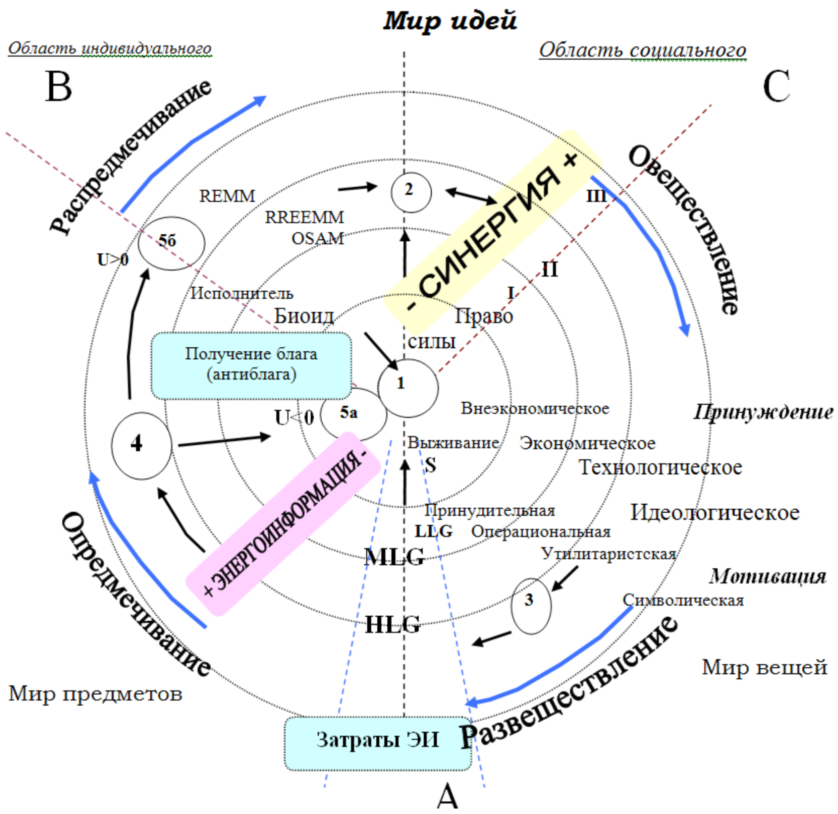

Рис. 2. Иллюстрация процесса формирования и изменения представлений, убеждений, норм и правил поведения по спирали (схема HID).

В этом случае, а в ситуациях неопределенности это наиболее естественное решение администратора, организации предлагается некая институциональная форма (квазивербализованная посредством дискурса, как в рассмотренных выше примерах). В процессе деятельности вырабатывается цель (например, новое научное направление, разработка), формируются, возможно новые, способы мышления, а следом, при необходимости — новые организационные формы. Так, по принципу своеобразных «качелей», преодолевая барьеры между уровнями пространства исследований, развивается научное предприятие: против часовой, затем уже — по часовой стрелке, когда механизм будет запущен, а инновационный цикл войдет в фазы опытного образца и коммерциализации.

В заключение процитируем одного из разработчиков проекта «Наука», Г.В. Трубникова. «Вырванные из контекста» одного из интервью его слова: «…корабль науки немножко *качнуло* в другую сторону… в целом ведь для ученого, исследователя *основной продукт его деятельности — это публикации* в журналах, входящих в международные рейтинги, то есть наиболее читаемых. А разве есть возможность оценивать результаты иначе?» Как показано выше и, например, в реферативном журнале «Науковедение» [10](*Развитие концепций, 2017*), возможности, в т.ч. в виде моделей и разработок есть. Но, если опираться только на формальные показатели в оценке курса «корабля науки», то искусственно вызванная «качка» может корабль опрокинуть. Авторы одного из исследований катастрофы лайнера «*Costa Concordia*», 2012 г., пишут о том, что в теории управления даже сформировалась концепция — «*Zemblanity*», характеризующая стиль управления (формализация, уверенность и правильность выбранного метода, негибкость; см.:[19](*Giustiniano L. et al., 2016*). Хочется надеяться, что наши капитаны будут помнить о том, что наиболее устойчивой сложной системой является живой организм, и сумеют выбрать нужные методы управления в морях растущей неопределенности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Егерев С.В. Наука толпы и наука граждан // Общественные науки и современность. 2018. № 3, с. 153–162.

2. Интервью А.Дынкина на портале РСМД, URL: http://russiancouncil.ru/analytics-and-comments/comments/litsom-k-cheloveku/ (обращение 21.03.2019).

3. Наука. Технологии. Инновации: 2019: краткий статистический сборник / Н. В. Городникова, Л. М. Гохберг, К. А. Дитковский и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики», М.: НИУ ВШЭ, 2019

4. О реформировании Российской академии наук (по материалам экспертного опроса). — М., ИНИОН РАН, 2013.

5. ПАСПОРТ национального проекта (программы) Наука. / URL: http://government.ru/projects/selection/740/35565/ (обращение 21.03.2019).

6. ПРОТОКОЛ Заседания рабочей группы Совета по приоритетному направлению научно-технологического развития Российской Федерации «Возможность эффективного ответа российского общества на большие вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий, социальных институтов на современном этапе глобального развития, в том числе применяя методы гуманитарных наук» от 16.07.2018. URL: http://imemo.ru (обращение: 22.03.2019).

7. Пястолов С.М. Что означает «Пространство воспринимаемости»: к определению термина//Экономический вестник ростовского государственного университета, 2006. т.4, №2, с.17–34.

8. Пястолов С.М. Политические составляющие методологического индивидуализма на примере формирования национальной инновационной системы // TERRA ECONOMICUS. 2015. Том 13. № 2, с. 84–94.

9. Пястолов С.М. Генезис и перспективы трансдисциплинарности //TERRA ECONOMICUS, 2016. Том 14. № 2, с. 139–158.

10. Развитие концепций и моделей измерения инноваций: материалы научно-практического семинара / реферативный обзор: С.М.Пястолов. Реферативный журнал ИНИОН РАН, ГРНТИ 12, серия «Науковедение», Социальные и гуманитарные науки, отечественная и зарубежная литература, 2017. серия 8, № 3, с. 97–106.

11. РИНКЦЭ: Информационно-аналитические материалы. Москва, 2018. URL: http://www.extech.ru (обращение: 22.03.2019).

12. Российская наука в SCOPUS и WoS / текст: Е. Ерохина / Индикатор, / 2019. URL: https://indicator.ru/article/2019/02/08/rossijskaya-nauka-v-scopus-i-wos-kolichestvo-ili-kachestvo (обращение: 22.03.2019).

13. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации. Утверждена Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642. URL: http://www.consultant.ru/law/hotdocs/48053.html/(обращение: 22.03.2019).

14. Colatat P. An organizational perspective to funding science: Collaborator novelty at DARPA// Research Policy, 2015. № 44, pp. 874-888.

15. Collingridge D. The management of scale: Big organizations, big decisions, big mistakes. London, England: Routledge. 1992.

16. David P. and Foray D. Economic Fundamentals of the Knowledge Society. Policy Futures in Education, 2003. Vol. 1, N. 1, pp. 20–49.

17. Flink T. and Kaldewey D. The new production of legitimacy: STI policy discourses beyond the contract metaphor. Research Policy, 2018. № 47, pp. 14-22.

18. Genus A. and Stirling A.. Collingridge and the dilemma of control: Towards responsible and accountable innovation// Research Policy, 2018. № 47, pp. 61-69.

19. Giustiniano L. et al. The dark side of organizational improvisation: Lessons from the sinking of Costa Concordia/ Giustiniano, Luca & Cunha, Miguel & Clegg, Stewart/. Business Horizons, 2016. № 59, pp. 223–232.

20. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. Fostering Integrity in Research. Washington, DC: The National Academies Press. 2017.

21. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2018. Open Source Software Policy Options for NASA Earth and Space Sciences. Washington, DC: The National Academies Press.

22. Nordmann A. Responsible innovation, the art and craft of anticipation//Journal of Responsible Innovation, 2014. n. 1 (1), pp. 87–98.

23. Stirling A. Transforming power: Social science and the politics of energy choices// Energy Research & Social Science, 2014. n. 1, pp. 83-95.

24. The maturing of gamification research. Editorial //Computers in Human Behavior, 2017. n. 71, pp. 450 — 454.

REFERENCES

1. Egerev S.V. Nauka tolpy i nauka grazhdan // Obshchestvennye nauki i sovremennost'. 2018. № 3, s. 153–162.

2. Interv'yu A.Dynkina na portale RSMD, URL: http://russiancouncil.ru/analytics-and-comments/comments/litsom-k-cheloveku/ (obrashchenie 21.03.2019).

3. Nauka. Tekhnologii. Innovacii: 2019: kratkij statisticheskij sbornik / N. V. Gorodnikova, L. M. Gohberg, K. A. Ditkovskij i dr.; Nac. issled. un-t «Vysshaya shkola ehkonomiki», M.: NIU VSHEH, 2019

4. O reformirovanii Rossijskoj akademii nauk (po materialam ehkspertnogo oprosa). — M., INION RAN, 2013.

5. PASPORT nacional'nogo proekta (programmy) Nauka. / URL: http://government.ru/projects/selection/740/35565/ (obrashchenie 21.03.2019).

6. PROTOKOL Zasedaniya rabochej gruppy Soveta po prioritetnomu napravleniyu nauchno-tekhnologicheskogo razvitiya Rossijskoj Federacii «Vozmozhnost' ehffektivnogo otveta rossijskogo obshchestva na bol'shie vyzovy s uchetom vzaimodejstviya cheloveka i prirody, cheloveka i tekhnologij, social'nyh institutov na sovremennom ehtape global'nogo razvitiya, v tom chisle primenyaya metody gumanitarnyh nauk» ot 16.07.2018. URL: http://imemo.ru (obrashchenie: 22.03.2019).

7. Pyastolov S.M. CHto oznachaet «Prostranstvo vosprinimaemosti»: k opredeleniyu termina//EHkonomicheskij vestnik rostovskogo gosudarstvennogo universiteta, 2006. t.4, №2, s.17–34.

8. Pyastolov S.M. Politicheskie sostavlyayushchie metodologicheskogo individualizma na primere formirovaniya nacional'noj innovacionnoj sistemy // TERRA ECONOMICUS. 2015. Tom 13. № 2, s. 84–94.

9. Pyastolov S.M. Genezis i perspektivy transdisciplinarnosti //TERRA ECONOMICUS, 2016. Tom 14. № 2, s. 139–158.

10. Razvitie koncepcij i modelej izmereniya innovacij: materialy nauchno-prakticheskogo seminara / referativnyj obzor: S.M.Pyastolov. Referativnyj zhurnal INION RAN, GRNTI 12, seriya «Naukovedenie», Social'nye i gumanitarnye nauki, otechestvennaya i zarubezhnaya literatura, 2017. seriya 8, № 3, c. 97–106.

11. RINKCEH: Informacionno-analiticheskie materialy. Moskva, 2018. URL: http://www.extech.ru (obrashchenie: 22.03.2019).

12. Rossijskaya nauka v SCOPUS i WoS / tekst: E. Erohina / Indikator, / 2019. URL: https://indicator.ru/article/2019/02/08/rossijskaya-nauka-v-scopus-i-wos-kolichestvo-ili-kachestvo (obrashchenie: 22.03.2019).

13. Strategiya nauchno-tekhnologicheskogo razvitiya Rossijskoj Federacii. Utverzhdena Ukazom Prezidenta Rossijskoj Federacii ot 1 dekabrya 2016 g. № 642. URL: http://www.consultant.ru/law/hotdocs/48053.html/(obrashchenie: 22.03.2019).

14. Colatat R. An organizational perspective to funding science: Collaborator novelty at DARPA//Research Policy, 2015. № 44, rr. 874-888.

15. Collingridge D. The management of scale: Big organizations, big decisions, big mistakes. London, England: Routledge. 1992.

16. David P. and Foray D. Economic Fundamentals of the Knowledge Society. Policy Futures in Education, 2003. Vol. 1, N. 1, rr. 20-49.

17. Flink T. and Kaldewey D. The new production of legitimacy: STI policy discourses beyond the contract metaphor. Research Policy, 2018. № 47, rr. 14–22.

18. Genus A. and Stirling A.. Collingridge and the dilemma of control: Towards responsible and accountable innovation// Research Policy, 2018. № 47, rr. 61–69.

19. Giustiniano L. et al. The dark side of organizational improvisation: Lessons from the sinking of Costa Concordia/ Giustiniano, Luca & Cunha, Miguel & Clegg, Stewart/. Business Horizons, 2016. № 59, rr. 223–232.

20. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. Fostering Integrity in Research. Washington, DC: The National Academies Press. 2017.

21. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2018. Open Source Software Policy Options for NASA Earth and Space Sciences. Washington, DC: The National Academies Press.

22. Nordmann A. Responsible innovation, the art and craft of anticipation//Journal of Responsible Innovation, 2014. n. 1 (1), rr. 87–98.

23. Stirling A. Transforming power: Social science and the politics of energy choices// Energy Research & Social Science, 2014. n. 1, pp. 83–95.

24. The maturing of gamification research. Editorial //Computers in Human Behavior, 2017. n. 71, rr. 450–454.

■

УДК 004.81

Анализ зависимостей текста на естественном языке с помощью BiLSTM-сетей

BiLSTM-based Approach to the Natural Language Text Dependencies Analysis

Артем Чернышов
аспирант кафедры 22, НИЯУ МИФИ, Москва, Россия
zexirius@gmail.com

Artem Chernyshov
postgraduate student of the Department 22, National research nuclear University MEPhI, Moscow, Russia
zexirius@gmail.com

Аннотация. В данной статье рассматривается идея проведения многоступенчатого процесса построения поискового образа запроса на естественном языке для использования в системе семантического поиска. Современные методы и инструменты обработки естественного языка широко используются в области машинного перевода. Исследования в области поисковых систем и семантического поиска в основном сосредоточены на хранении данных и дальнейшем анализе. Большинство поисковых систем используют огромное количество ранее накопленных пользовательских запросов для прогнозирования результатов поиска, не принимая во внимание это намерение пользователя путем качественной обработки запроса. Предлагаемый подход основан на выделении максимального количества информации из исходного запроса путем проведения синтаксического и семантического анализа, а также применении приемов синонимичного расширения. В данной статье описывается первый этап процесса построения модели поискового запроса, основанный на выделении синтаксических зависимостей из исходного предложения.

Ключевые слова: поиск, запрос, зависимости, нейронная сеть.

Abstract. This article discusses the idea of conducting a multistage process of building a search image of a query in natural language for use in the semantic search system. Modern methods and tools for processing natural language are widely used in the field of machine translation. Research on search engines and semantic search mainly focuses on data storage and further analysis. Most search engines use a huge amount of previously accumulated user queries to predict search results, without taking into account the user’s intention through quality query processing. The proposed approach is based on the selection of the maximum amount of information from the original request by means of syntactic and semantic analysis, as well as the use of synonymous extension techniques. This article describes the first step in the process of building a search query model, based on extracting syntactic dependencies from the original sentence.

Keywords: search, query, dependencies, neural network.

DOI: 10.31432/1994-2443-2019-14-1-44-47

Цитирование публикации: Чернышов А. Анализ зависимостей текста на естественном языке с помощью BiLSTM-сетей // Информация и инновации. 2019.Т.14, № 1. С. ___-____.
Citation: Chernyshov A. BiLSTM-based approach to the natural language text dependencies analysis // Information and Innovations 2019.T.14, № 1.S. ___-____.

Введение

На данный момент, большинство современных поисковых систем работают по принципу выделения ключевых слов из поискового запроса и дальнейшего сопоставления с существующим поисковым индексом. Этот подход не учитывает семантику и отношения между словами в исходном запросе. Потеря скрытых зависимостей может привести к плохой релевантности результатов поиска. Тем не менее, данный подход имеет место, в том случае, когда имеющийся поисковый индекс огромен, а поисковая система руководствуется также профилем пользователя, который составляется сторонними системами.

Работая в строго определенной области, например, внутри конкретной организации, данный подход не выглядит состоятельным, поскольку огромный индекс отсутствует, а профиль пользователя никак не определен. Таким образом, работая над системой семантического поиска, мы не можем игнорировать семантику, поскольку использование простых ключевых слов приведет к низкой релевантности поисковой выдачи.

В рамках данной работы предлагается использование доменных онтологий для хранения поискового индекса и методы обработки естественного языка для построения иерархического изображения поискового запроса с сохранением семантических зависимостей для сопоставления и поиска на графе онтологий. Одной из задач является разработка адекватной модели поискового запроса, то есть поискового образа запроса, для дальнейшего использования в системе семантического поиска [1]. Для этого необходимо решить ряд проблем, связанных с зависимостями между словами на уровне фраз, проблемами определения синонимов контексте исходных слов и фраз и мерами их близости, определения контекста поиска и поисковых намерений пользователя в контексте области поиска [2].

В данной статье рассматривается одна из перечисленных выше проблем, связанных с зависимостями между словами, также представлен разработанный алгоритм, разработанный на основе классического разбора зависимостей.

Модели и методы

Один из способов выделения зависимостей внутри фразы — построения дерева зависимостей [1]. Здесь может быть два варианта — выделение зависимостей на уровне слов и на уровне фраз. Зависимости на уровне фраз хорошо подходят для понимания структуры предложения, для того чтобы понимать структуру конкретной фразы внутри предложения наиболее подходит грамматики на основе зависимостей.

В синтаксическом дереве зависимостей корнем как правило является глагол или любое другое слово, обозначающее действие. На втором ярусе, как правило, находятся объект и субъект действия, на более низких ярусах — характеристики объекта и субъекта и различные ограничители (время, количество, свойства и т.д.).

Все связи в дереве являются помеченными специальными POS-метками. Исходя из типа метки, можно отбрасывать незначащие термы, например, тег CASE объединяет предлоги, союзы и другие незначимые части речи, которые могут быть отброшены из рассмотрения.

Таким образом, поисковому запросу можно легко сопоставить иерархическую структуру с явно выделенными зависимостями между значащими термами.

Для построения соответствующей модели используется анализатор shift-reduce [1]. Для обучения используется рекуррентная нейронная сеть LSTM с одним скрытым слоем. В качестве данных для обучения используется заранее размеченный корпус русскоязычных текстов. В качестве функции потерь используем кросс-энтропию: $\mathcal{L}(\sigma) = -\sum_{i,j} \log(y_{ij})$ с L2 регуляризацией.

Конечная цель — получить последовательность действий — shift (left-arc, right-arc), reduce, по которой можно восстановить древовидную структуру.

Классическая архитектура нейронной сети LSTM описывается набором следующих формул:

$f_t = \sigma_g(W_t x_t + U_f h_{t-1} + b_f)$ *— вектор активации вектора забывания*

$i_t = \sigma_g(W_t x_t + U_i h_{t-1} + b_i)$ *— вектор активации входа*

$o_t = \sigma_g(W_o x_t + U_o h_{t-1} + b_o)$ *— вектор активации выхода*

$c_t = f_t \circ c_{t-1} + i_t \circ \sigma_c(W_c x_t + U_c h_{t-1} + b_c)$ *— вектор состояния*

$h_t = o_t \circ \sigma_h(c_t)$ *— выходной вектор*

Для оценки полученной модели были использованы меры precision, recall и среднегармоническая F-мера.

Получаемую на выходе модель можно представить в виде графа:

$$G = < X, A >, \text{где}$$

- $X = \{ x_1, x_2, \dots, x_n \}$ — слова входного поискового запроса
- $A = \{ a_1, a_2, \dots, a_n \}$ — построенные связи между словами вида $a_i := x_i \underset{pos}{\longrightarrow} x_j$

Полученную модель можно использовать для поиска по онтологии. Формально онтологию можно представить в виде

$$O = < I, \mathrm{C}, \mathrm{P}, \mathrm{O} >, \text{где}$$

- $I = \{ o_1, o_2, \dots, o_n \}$ — объекты, или сущности предметной области
- $C = \{ c_1, c_2, \dots, c_n \}$ — классы,
- $P = \{ p_1, p_2, \dots, p_n \}$ — характеристики классов
- $O = \{ o_1, o_2, \dots, o_n \}$ — операторы между классами

Первым шагом поискового алгоритма является сопоставление корня исходного дерева с типом связи на онтологии. Так как связи в онтологии являются однозначно именованными, тогда как в исходном запросе они могут сильно различаться. Для того чтобы сопоставить корень с типом связи необходимо определить степень похожести между двумя словами — имя связи на графе и корень дерева.

$$sim = \min_{i=1,n}\left(\frac{\sum_{v=1}^{k} x_{iv} o_{i,v}}{\sqrt{\sum_{v=1}^{k} x_{iv}^2}\sqrt{\sum_{v=1}^{k} o_{iv}^2}}, \frac{\sum_{v=1}^{k} x_{iv} c_{i,v}}{\sqrt{\sum_{v=1}^{k} x_{iv}^2}\sqrt{\sum_{v=1}^{k} c_{iv}^2}}\right)$$

Для этого используется поиск по векторному пространству связей, для определения меры похожести используется косинусная мера. Как только найдена наиболее правдоподобная связь в онтологии, необходимо найти два типа вершин, которые она связывает [5]. Для этого также применяется поиск похожих слов на графе для вершин типа субъект и объект действия. Как только необходимая связь найдена, определяются условия в зависимости от типа связи. Это могут быть временные условия, локационные или характеристические.

Результаты

Для оценки модели, полученной в результате работы синтаксического анализатора, используются классические метрики — точность (precision), полнота (recall) и F-мера.

$$Rec = \frac{|S_{train} \cap S_{parsed}|}{|S_{train}|}$$

$$Prec = \frac{|S_{train} \cap S_{parsed}|}{|S_{parsed}|}$$

$$F = 2\frac{prec \times rec}{prec + rec}$$

Помимо стандартных метрик рассматриваются также дополнительные меры оценки точности анализатора. Labeled precision — относительное количество правильно распознанных пар-меток узлов в выходных данных анализатора. Labeled recall — относительное количество меток узлов-пар из обучающей выборки, получаемое в результате работы анализатора. Данные метрики используются для расчета таких мер как LAS (labeled attachement score) — относительного количество правильно определенных пар с учетом синтаксической метки, и UAS (unlabeled attachement score) — относительного количество правильно определенных пар без учета синтаксической метки. Помимо перечисленных выше метрик, также используется метод leaf-ancestor (LA), который сравнивает путь между узлами (от конечных узлов до корня) выходных данных синтаксического анализатора и путь в соответствующем предложении в тестовой выборке.. Сходство путей рассчитывается с помощью расстояния Левенштейна.

$$lev_{a,b}(i,j) = \begin{cases} \max(i,j), \min(i,j) = 0 \\ min((lev_{a,b}(i-1,j)+1), (lev_{a,b}(i,j-1)+1), (lev_{a,b}(i-1,j-1)+1)) \end{cases}$$

Для обучения нейронной сети, являющейся ядром анализатора, мы использовали выборку предложений в формате CoNNL-U для русского языка — UD_Russian-SynTagRus. Он содержит 61889 предложений и 1106290 слов. В таблице 1 приводится результат расчета описанных выше метрик в сравнении с другими известными анализаторами.

В результате использования BiLSTM нейронной сети в качестве ядра анализатора, средняя точность распознавания зависимостей заметно увеличилась. Все перечисленные выше метрики показывают способность синтаксического анализатора правильно распознавать метки дуг и теги [6]. Мы также вычислили процент правильно распознанных тегов части речи и обнаружили, что разница между анализаторами незначительна. Например, точность SyntaxNet для способности распознавать теги ADJ, NOUN и VERB составляет 93,2450, 91,4477 и 83,7365 соответ-

Таблица 1.

	LAS		LA		UAS		F	
	train	test	train	test	train	test	train	Test
MALT	69,73	67,30	78,92	75,77	76,50	71,74	75,12	74,54
SyntaxNet	72,09	69,58	81,59	78,34	79,09	74,17	77,66	77,07
SNNDP	70,41	67,96	79,69	76,51	77,25	72,44	75,85	75,27
spaCy	68,07	65,70	77,04	73,97	74,68	70,04	73,33	72,77
Described parser	76,12	73,47	86,16	82,72	83,51	78,32	82,00	81,38

ственно, полученный анализатор — 92,3709, 90,8152 и 85,7920 соответственно.

Заключение

В данной статье описан первый этап многоступенчатого процесса обработки поисковых запросов. Данный процесс также содержит и другие шаги — расширение синонимов, распознавание контекста и пользовательских целей, распознавание именованных сущностей и общая проверка грамматики. Тем не менее, синтаксический анализ является важнейшим шагом в обработке естественного языка и в том числе обработке пользовательских запросов. Дальнейшие задачи включают разработку методов и алгоритмов извлечения пользовательских намерений с помощью семантического отображения картирования и синтаксического анализа, расширения синонимичных отношений с использованием векторных пространств слов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Chernyshov A., Balandina A., Kostkina A., Klimov V. Intelligence Search Engine and Automatic Integration System for Web-Services and Cloud-Based Data Pro-viders Based on Semantics // Procedia Computer Science. 2016.
2. Kostkina A., Bodunkov D., Klimov V. Document Categorization Based on Usage of Features Reduction with Synonyms Clustering in Weak Semantic Map // Procedia Computer Science. 2018.
3. Kubler S., McDonald R., Nivre J. Dependency parsing // Synthesis Lectures on Human Language Technologies, Vol. 1, No. 1, 2009. pp. 1–127.
4. Nivre J. Transition-Based Parsing. 2013.
5. Chernyshov A., Balandina A., Klimov V. Intelligent Processing of Natural Language Search Queries Using Semantic Mapping for User Intention Extracting // Advances in Intelligent Systems and Computing. 2019.
6. Balandina A., Kostkina A., Chernyshov A., Klimov V. Dependency Parsing of Natural Russian Language with Usage of Semantic Mapping Approach // Procedia Computer Science. 2018.

Раздел
Экономика и инновации
Sections
Economy and Innovations

УДК 338.433: 339.56.055

Evaluation of Comparative Advantage of Azerbaijan Export Products

Elnur Alakbarov
Head of Macroeconomic research department
e-mail: alekberov.elnur@gmail.com
Alvan Suleymanova
Head of Development Problems of Industry department
e-mail: el_1723@mail.ru
Rauf Musayev
Senior research fellow at department of Economic modelling and analysis
e-mail: musayev.rauf@yahoo.com
Vusal Huseynov
Senior specialist at department of Economic modelling and analysis
e-mail: vusal2468@gmail.com
THE INSTITUTE FOR SCIENTIFIC RESEARCH ON ECONOMIC REFORMS
Baku, Azerbaijan

Оценка сравнительного преимущества экспортной продукции Азербайджана

Эльнур Алекберов
e-mail: alekberov.elnur@gmail.com

Альван Сулейманова
el_1723@mail.ru

Рауф Мусаев
e-mail: musayev.rauf@yahoo.com

Вусал гусейнов
e-mail: vusal2468@gmail.com

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЭКОНОМИЧЕСКИХ РЕФОРМ
Баку,
Республика Азербайджан

Abstract. In this paper, we estimated by using 2013-2017 statistical data and applying Balassa method on six-digit codes subheading more than 2000 commodity`s revealed comparative advantage. Result of the estimation showed that, Azerbaijan have revealed comparative advantage on agriculture products, mineral products, and numerous manufacturing products. Exporting raw materials and semi-finished products that have comparative advantage leads to loosing value added on those products. In this regard, the deepening of processing on many products is important for the country.

Аннотация. В статье на основе статистических данных за 2013-2017 годы с использованием метода Баласcы оценивается сравнительное преимущество более 200 товарных субпозиций, кодируемых 6-значным кодом в соответствии с гармонизированной товарной номенклатурой внешнеэкономической деятельности. Результаты оценки показали, что Азербайджан имеет сравнительное преимущество по сельскохозяйственной продукции, минеральным продуктам и некоторым товарам перерабатывающей промышленности. Экспорт сырья и полуфабрикатов, имеющих сравнительные преимущества, приводит к потере добавленной стоимости этих продуктов. В связи с этим для страны важно углубление переработки по многим видам продуктов.

Key words: revealed comparative advantage, competitiveness, Balassa index, import, export, Azerbaijan.

Ключевые слова: выявленное сравнительного преимущество, конкурентоспособность, индекс Баласcы, импорт, экспорт, Азербайджан.

JEL classification: F14, C82, B41

DOI: 10.31432/1994-2443-2019-14-1-48-58

***Цитирование публикации*:** Alakbarov E., Suleymanova A., Musayev R., Huseynov V. Evaluation of comparative advantage of Azerbaijan export products // Информация и инновации. 2019.Т.14, № 1. С. 48-58.

Citation: Alakbarov E., Suleymanova A., Musayev R., Huseynov V. Evaluation of comparative advantage of Azerbaijan export products // Information and Innovations 2019.T.14, № 1.S. 48-58.

Introduction

Competitiveness of each country is defined by macro and microeconomic factors. One of the key indicators of competitiveness within macroeconomic factors is the volume of exports and its specific weight in the gross domestic product. The increase in exports depends on the regulation of both domestic and foreign markets, which is the use of the country's existing resources. Although the modern development of the Azerbaijani economy has been ensured by the increase in the export of hydrocarbon resources, the products exported across other sectors of the economy are distinguished. Like other oil exporters, Azerbaijan tries to diversify exports through other products, reducing oil exports in its economic policy. Approval of strategic road maps, which currently identifies the priorities of the country's economy, also supports economic activity that is compatible with international trends by developing the non-oil sector.

1. Literature review

It is known that most open economies seek to gain competitive advantage in international trade, to produce products that meet the requirements of the international market, and to export products that have the advantage over other countries.

Historically, countries exporting products with comparative advantage have been the object of research on economic policy J.S. Mill and A. Smith formulate the theory of absolute advantages to justify the idea of foreign trade liberty. The theory of absolute advantages of A. Smith was later organized the basis of the theory of comparative advantage developed by D. Ricardo, Richard E. Hecker and B. Olin [4, pp.64]. According to the theory of absolute advantages, the product produced in the country is exchanged with products that have less production costs in other countries after paying domestic demand, and there are products that each country has, with less production costs than other countries. Ricardo, however, developed the idea of absolute advantage theory and announced the theory of comparative advantage. In this theory, Ricardo notes that each country has a relative advantage over the export of a product to other products [5]. Comparative advantage in the development and evolution of the theory of international trade is always the basic concept. Comparative advantage analysis is a useful tool that can be used to compare relative costs of production in the economy and identify the sectors and markets with the highest probability of being potentially successful. Balassa Index is widely used to measure the comparative advantage of economic sectors. Thus, numerous studies of comparative superiority have been implemented in different countries.

Chunyan Yu and Chunjie Qi (2015) used OCA, Trade Complementary Index, TCI and Grubel-Lloyd Index (GL) to analyze complementarity and comparative advantages between China and Central and Eastern European countries. The findings show that China's trade with agricultural products in Central and Eastern Europe has high potential for high productivity, comparable advantage, and potential for intra-field trade [2].

Ferti and Hubbard (2002) estimated that Hungary's agricultural competitiveness in front of the European Union was based on four identifiable comparative pricing indexes. These indexes are the Balassa index, the relative trade advantage, the relative export advantage, the relative export priority (the original Balassa index), and relative competition (the difference between the logarithmic values of relative import and export advantages). The results showed that Hungary was less important in determining whether Hungary had a comparative advantage over a particular product group, but the comparative advantage was useful as a binary measure [6].

Gupta and Kumar (2017) have analyzed the RCA's, Ballasa Index to determine Rwanda's trade routes. It has been revealed that rising reduction has been observed as a result of the sharp competition with other exporting countries in Rwandan's initial export product lines. Therefore, the government must promote reforms in the industrial sector and open up the economy for more industry, especially in agriculture and leather goods [8].

Doris Granabetter (2016) analyzed and evaluated export competitiveness of Austrian district of Burgenland through the RCA index in 2010-2014. The results show that Burgenland has important exports of agricultural products and that economic relationships with neighboring countries are deepening [7].

M. Shahinli (2014) analyzed revealed comparative advantage and competitiveness of Turkey agricultural sector. For this analysis, he used food and agricultural trade date for the years 2000 to 2011. The RCA index was calculated for the 601 agricultural items for Turkey. According to calculations based on the Balassa's RCA index, Turkey was found to have a strong competiveness in the 78 agricultural items in comparison to the global market [10].

2. Current situation of export in Azerbaijan

Looking at the overall figure of the country's economy, it is clear that the gross domestic product (GDP) and export growth rates for 1995-2017 are relatively proportional.

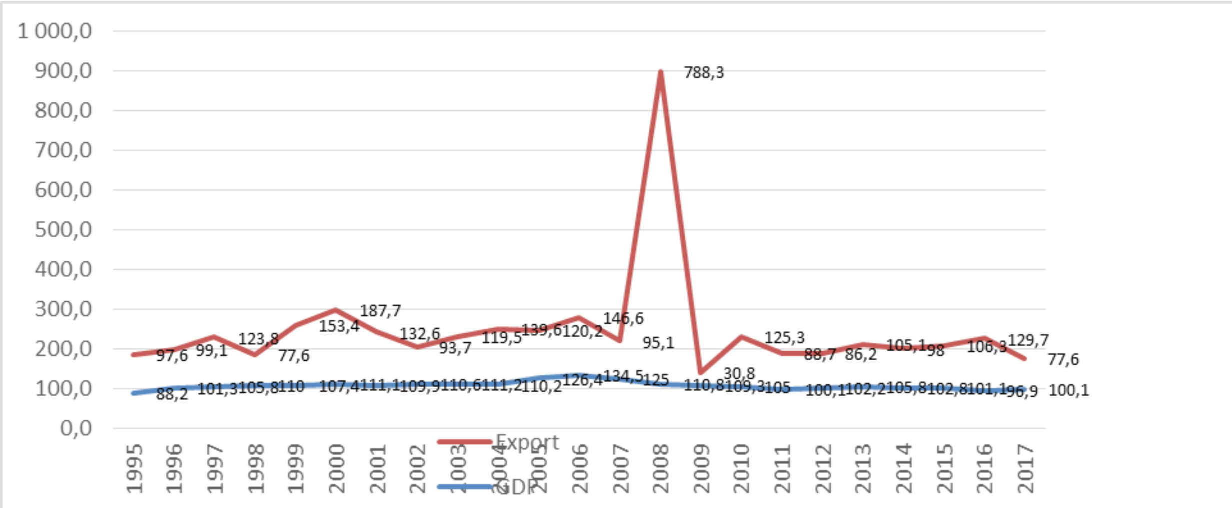

Figure 1. Growth rate of GDP and Export, as percent to previous year
Source: State Statistical Committee of the Republic of Azerbaijan

Export is a key component of GDP, which plays an important role in its formation. Considering the growth rate of exports and GDP during the analyzed period, it turns out that there are more fluctuations in the rate of export growth compared to GDP. This is related with the fact that over 84% of the country's exports are accounted by mineral fuel (gas, oil, gas) and changes in world oil prices. As it is seen from the graph, oil prices in 2008 reached the peak of the last 30 years, which led to an increase in exports. Fold decline in the manat's rate in 2015 has stimulated exports in 2016, while GDP has also significantly decreased. In 2017, the growth rate of exports declined by 22.4 percent compared to the previous year. At the same time, the key export partners with a high share of the country in 2017 were Italy, Turkey, Israel, Russian Federation, Czech Republic, Canada, Georgia, Indonesia, Germany, Portugal, China, India and Ukraine. As regards the dynamics of exports to 10 countries with key export partners in 2013-2017, we can note that in recent years, exports to Germany, Indonesia, Israel and the Russian Federation decreased, while exports to the Czech Republic, Italy, Canada, Portugal and Turkey increased.

According to the above-mentioned countries, the total volume of export in 2017 is 71.9 percent of total exports, amounting to $ 9923.1 million.

In the same period, the products generating more foreign currency flows to the country are presented in Table 2. The weight of exports of mineral fuels, oils and their products, in these products was high in the analyzed period, which was related to the export of crude oil and gas from the country. Changes in oil prices have led to a decline in exports since 2015. From the observed commodity group, since 2013, there has been an increase in the production of fruits and nuts, vegetables, pearls, precious stones, precious metals, aluminum and articles thereof, organic chemicals and cotton exports, plastic articles thereof, sugar and sugar confectionery exports decreased.

Although oil and oil products exports started to decline in 2015, exports of agricultural products, mainly tomatoes, dates, and nuts have increased. In general,

Countries	2013	2014	2015	2016	2017	Graphic description
Canada	0.05	220.25	223.72	98.13	534.28	
Czech Republic	215.92	592.04	549.52	214.37	556.85	
Georgia	519.18	529.55	496.20	416.64	471.35	
Germany	1356.74	1925.56	1223.96	610.83	450.46	
Indonesia	2771.82	2012.32	477.82	77.46	465.13	
Israel	1260.70	1766.95	801.53	664.11	638.94	
Italy	5989.66	4805.62	2254.33	4333.75	4406.43	
Portugal	525.76	552.15	368.87	331.28	446.34	
Russian Federation	1077.84	640.27	417.76	409.26	587.03	
Turkey	525.99	502.49	1477.26	1185.66	1366.34	

Table 1. Dynamics of exports by major countries, million US dollars
Source: State Statistical Committee of the Republic of Azerbaijan

HS code	Groups of product, million USD	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Graphic description
27	Mineral fuels, minerals oils and products of their	22259.2	22229.8	20177.2	11187.1	12270.2	12358.8	
08	Edible fruit and nuts, citrus fruit	208.0	173.5	192.2	220.2	243.8	292.7	
07	Edible vegetables and certain roots and tubers	56.0	77.3	98.9	91.7	129.0	210.1	
71	Pearls, precious stones, precious metals and articles thereof	81.5	73.4	77.1	83.2	77.2	141.6	
76	Aluminium and articles thereof	94.9	82.8	86.8	86.1	98.1	117.7	
39	Plastic and articles thereof	108.8	122.1	157.0	112.5	99.0	101.1	
29	Organic chemicals	39.7	34.7	49.5	59.9	43.1	67.3	
52	Cotton	23.4	31.8	14.5	19.5	24.2	52.0	
73	Articles of iron and steel	55.0	53.4	34.8	16.4	57.1	45.1	
17	Sugars and sugar confectionery	214.9	243.8	221.4	212.2	62.3	40.2	

Table 2. Exports of products that earning the more foreign currency to the country
Source: State Statistical Committee of the Republic of Azerbaijan

positive tendencies have been created in recent years to increase the share of non-oil products in exports. This is related to the non-oil sector support policy in the country. At present, achieving diversification of exports by developing non-oil sector is one of the main goals of economic policy. For this purpose, the Decree No. 497 of the President of the Republic of Azerbaijan of September 19, 2018 "On Additional Measures to Support the Competitive Internal Production in the Non-Oil Sector" was approved for this purpose [3]. The identification of competitive products in the non-oil sector necessitates analysis of the country's export comparative advantage and the identification of domestic products that are competitive. In this regard, the article analyzes the structure of the country's exports and obvious comparative advantage.

3. The methodology for identifying products with revealed comparative advantage

The calculation of comparative advantages are currently determined by the approach presented by Bela Balassa [1, 12]. The Balassa Index allows identifying products that have revealed comparative advantage in the country's exports. The RCA index is calculated in the following formula:

ТУТ БУДЕТ ФОРМУЛА?

Here: RCA_{BI} is the Comparative Advantage of Ballassa Index, E_{ij} — export of j_{th} product by the country i , E_{it}— the total export of country i.E_{wj} —

Is a group of countries or world exporters by j_{th} products, E_{wt} — total export by countries group, or world exporters.

The RCA index has a simple interpretation. If $RCA_{BI} > 1$, it is shows that it has a comparative advantage over any product or product group in the country's exports. If $RCA_{BI} < 1$, this means there is no revealed comparative advantage of the country for the product or group to be explored.

4. Used database and evaluation procedure

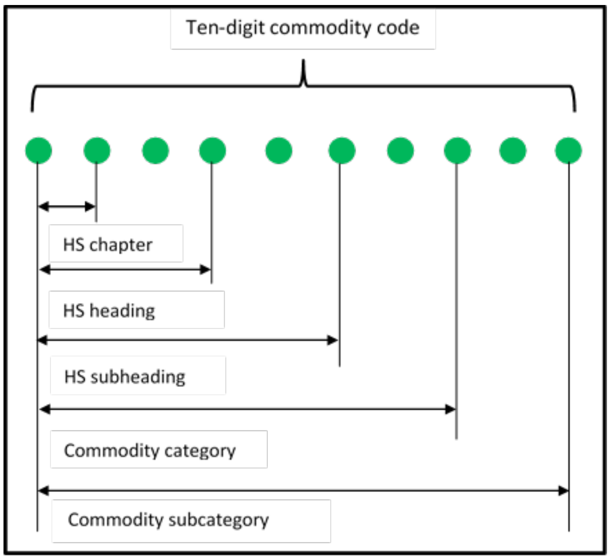

Figure 2. Harmonized Commodity Description and Coding System

The data is composed from State Statistical Committee of the Republic of Azerbaijan [11] and trademap.org internet portal of the International Trade Centre (ITC) [9], which is the joint agency of the World Trade Organization and the United Nations. The data was collected using the six digit codes of the Harmonized System's commodity nomenclature of foreign economic activity during customs clearance goods in foreign trade. Commodity nomenclature consists of 21 divisions and 97 groups and group 77 is not used. This coding, which serves the proper application of import duties and import tariffs for each product group during customs clearance, does not allow determining what kind of economic activity they are. In the international trade practice, the meaning of this coding is explained in the figure 2. As shown in the figure, the commodity position is four-digit. The first two digits represent the HS chapter, and the next two digits indicate the HS heading. Positions are designed to describe the first level of detail relative to commercially available levels. Subheadings of commodities are six-digit. The last two digits are to show the harmony of commodities, which means to show their second detail. The commodity category is eight digits. The last two digits determine the category of subheadings commodities. The subcategory of commodities is a decimal point, and the last two digits represent the commodity description.

The Balassa index methodology used above and in the international practice has been used in the assessment. At the initial stage, the Comparative Advantage (CMO) value of more than 2000 commodity sub-positions, with the Balassa method, was exported using the six digit codes of the Sub-position of the Commodity Nomenclature of External Economic Activity for products derived from the aforementioned sources of information.

5. Revealed comparative advantage of exported products in Azerbaijan

Despite the fact that significant part of the growth in exports is related to mineral fuels, a number of agricultural and industrial products also have a special weight. Now, look at the comparative advantages of these products. It should be noted that the revealed comparative advantages of the products were calculated for 2013-2017.

In general, the export of agricultural products and products from their processing have a comparative advantage over other industrial products. During the analyzed period, vegetable crops include potato, tomato, onion, spinach, salad vegetables, forest nuts, mandarin, apple, quince, apricot, cherry, cherries, peach, plum, palm, perfumery and pharmacy, the comparative advantage of cotton mills is increasing over the years. In 2017, potatoes (9.6), tomatoes (21.3), Fresh or dried hazelnuts or filberts "Corylus spp.",shelled (82.8), quinces (17.5), fresh cherries (13.7), dates (196.9) had a significantly higher share of world exports than the comparative dominant dominance indices. The relative superiority of black tea, extracts of liquorice from other crops has been diminished, but their export potential is high.

Although the comparative advantage index for sunflower, corn oil and their fractions, as well as fats and oils extracted from vegetable oil in 2013-2015, was high in the group of animal and vegetable fats and oils, the index has been small. In contrast, export of other cotton oil and its fractions increased, while exports of margarine was not exported in 2013-2014, but exported in 2015-2017 and have shown comparative advantage over the world's analogical product.

In 2017, tobacco was found to have revealed comparative advantages over white foods such as beet sugars, fruit juices, grape wine, extracted from extraction of cotton oil and other solid wastes. Although

Table 3. Revealed comparative advantage of vegetables products, animals or vegetable fats and oils

HS code	Name of product	2013	2014	2015	2016	2017
070190	Fresh or chilled potatoes (excluding seed)	4,52	8,50	9,43	5,85	9,69
070200	Tomatoes, fresh or chilled	3,58	4,50	8,79	12,75	21,34
070310	Fresh or chilled onions and shallots	0,23	0,43	1,59	0,34	6,16
070700	Cucumbers and gherkins, fresh or chilled	3,77	4,99	3,74	6,57	5,52
070930	Fresh or chilled aubergines «eggplants»	0,19	0,52	0,43	1,55	1,27
070970	Fresh or chilled spinach, New Zealand spinach and orache spinach	0,18	0,13	0,43	0,59	1,80
070999	Fresh or chilled vegetables n.e.s.	0,62	0,51	0,69	1,10	1,42
080221	Fresh or dried hazelnuts or filberts «Corylus spp.», in shell	0,02	4,95	0,01	1,48	2,64
080222	Fresh or dried hazelnuts or filberts «Corylus spp.», shelled	23,91	29,70	49,81	64,40	82,80
080520	Fresh or dried mandarins incl. tangerines and satsumas, clementines, wilkings and similar citrus ...	0,19	0,00	0,03	0,08	3,17
080810	Fresh apples	1,82	2,27	2,67	3,84	5,13
080840	Fresh quinces	5,56	1,14	6,59	19,74	17,50
080910	Fresh apricots	0,07	0,41	0,12	0,46	3,53
080921	Fresh sour cherries «Prunus cerasus»	2,87	4,38	0,55	0,58	3,05
080929	Fresh cherries (excluding sour cherries)	3,70	8,12	14,64	11,41	13,74
080930	Fresh peaches, incl. nectarines	3,00	3,08	0,76	1,89	4,50
080940	Fresh plums and sloes	1,66	3,37	5,24	3,42	6,08
081070	Fresh persimmons	71,27	112,93	207,51	163,00	196,94
081090	Fresh tamarinds, cashew apples, jackfruit, lychees, sapodillo plums, passion fruit, carambola, ...	4,10	3,82	5,35	4,53	4,52
090230	Black fermented tea and partly fermented tea, whether or not flavoured, in immediate packings ...	12,24	9,88	10,65	2,43	5,45
121190	Plants, parts of plants, incl. seeds and fruits, used primarily in perfumery, in pharmacy or ...	1,43	1,58	0,61	0,88	1,19
130212	Extracts of liquorice (excluding that with a sucrose content by weight of > 10% or in the form ...	0,09	11,13	17,11	8,44	7,27
140420	Cotton linters	0,35	0,71	0,90	0,29	1,41
151219	Sunflower-seed or safflower oil and their fractions, whether or not refined, but not chemically ...	10,8	9,78	12,43	2,76	2,57
151221	Crude cotton-seed oil	0,74	6,94	10,61	6,55	-
151229	Cotton-seed oil and its fractions, whether or not refined, but not chemically modified (excluding ...	1,08	0,64	1,23	14,68	11,54
151529	Maize oil and fractions thereof, whether or not refined, but not chemically modified (excluding ...	63,91	54,52	52,81	1,27	1,72
151620	Vegetable fats and oils and their fractions, partly or wholly hydrogenated, inter-esterified, ...	10,75	12,58	19,11	1,12	1,48
151710	Margarine (excluding liquid)	-	-	26,41	2,56	2,28

in this group of product like Prepared or preserved meat or offal of bovine animals has a revealed comparative advantage until 2015, there is no superior product in 2016-2017.

Many of the mineral products identified in Table 5 have maintained a comparable advantage over the analyzed period. In 2017, the export of bentonite, crude oil products, natural gas in gaseous state, ethylene, propylene, butylene and butadiene gases has the highest specific weight.

The mentioned relative revealed comparative advantage of these chemical products is consistently higher in the years 2015-2017, with increased dynamics. Other materials of primary form and polyethylene, which are formed as a result of polymerization of plastic products.

Table 4. Revealed comparative advantage of prepared foodstuffs; beverages, spirits and vinegar; tobacco

HS code	Name of product	2013	2014	2015	2016	2017
160250	Prepared or preserved meat or offal of bovine animals (excluding sausages and similar products, ...	3,31	2,65	2,11	0,16	0,14
170199	Cane or beet sugar and chemically pure sucrose, in solid form (excluding cane and beet sugar ...	12,16	14,74	23,47	5,32	3,49
200540	Peas «Pisum Sativum», prepared or preserved otherwise than by vinegar or acetic acid (excluding ...	1,11	0,51	0,79	1,17	0,87
200799	Jams, jellies, marmalades, purées or pastes of fruit, obtained by cooking, whether or not containing ...	1,07	0,78	0,55	0,78	0,85
200979	Apple juice, unfermented, Brix value > 20 at 20°C, whether or not containing added sugar or ...	0,42	0,03	1,14	0,35	1,24
200989	Juice of fruit or vegetables, unfermented, whether or not containing added sugar or other sweetening ...	2,70	2,92	2,31	2,48	3,86
220430	Grape must, of an actual alcoholic strength of > 0,5% vol (excluding grape must whose fermentation ...	0,99	0,00	0,79	-	4,39
220820	Spirits obtained by distilling grape wine or grape marc	2,21	2,63	4,15	2,58	2,58
230230	Bran, sharps and other residues of wheat, whether or not in the form of pellets, derived from ...	2,67	2,03	1,75	6,45	3,16
230610	Oilcake and other solid residues, whether or not ground or in the form of pellets, resulting ...	18,35	18,91	18,26	6,97	31,10
240110	Tobacco, unstemmed or unstripped	0,88	1,23	1,48	0,98	2,80
240120	Tobacco, partly or wholly stemmed or stripped, otherwise unmanufactured	0,59	0,81	0,75	0,82	1,37

Table 5. Revealed comparative advantage of mineral products

HS code	Name of product	2013	2014	2015	2016	2017
250810	Bentonite	7,52	6,69	7,04	7,19	17,41
252010	Gypsum; anhydrite	3,32	4,52	3,62	3,89	4,61
252310	Cement clinkers	-	-	1,95	3,79	3,93
252321	White portland cement, whether or not artificially coloured	-	-	-	0,05	1,10
270799	Oils and other products of the distillation of high temperature coal tars; similar products ...	0,33	4,24	8,78	7,84	5,26
270900	Petroleum oils and oils obtained from bituminous minerals, crude	10,19	11,35	15,36	19,79	16,12
271019	Medium oils and preparations, of petroleum or bituminous minerals, not containing biodiesel, ...	1,45	1,95	2,66	1,65	1,13
271114	Ethylene, propylene, butylene and butadiene, liquefied (excluding ethylene of a purity of >= ...	3,46	3,84	4,29	6,89	9,66
271121	Natural gas in gaseous state	2,52	1,37	13,66	20,41	12,79
271311	Petroleum coke, non-calcined	3,57	5,23	6,99	4,76	4,76
271600	Electrical energy	0,57	0,82	0,77	1,35	2,16

Although Azerbaijan has a comparative advantage over unprocessed and imported leather exports, the leather products sector is one of the least developed sectors. At present, the share of the industry in total industry is about 0.05%, and non-oil industry — 0.1%. The raw material is exported from the country without processing the skin, and in return, imports of leather products (mainly shoes, purses and other similar products) can lead to the loss of value added in domestic. In 2017, only $ 21.8 million leather shoes and $ 17.8 million leather goods were imported. Exports of raw skins will result in the loss of value added in this area and the resulting breakdown of the value chain for the processing of the raw material. The main reason for the development of this sector in Azerbaijan is the maintenance of large and small cattle in the country for

Table 6. Revealed comparative advantage of chemical industry products, products of plastic mass

HS code	Name of product	2013	2014	2015	2016	2017
280120	Iodine	5,66	5,38	7,88	6,67	6,77
282630	Sodium hexafluoroaluminate «synthetic cryolite»	-	-	3,18	4,99	3,02
290122	Propene «propylene»	1,61	2,79	2,51	1,78	2,89
290511	Methanol «methyl alcohol»	0,00	0,62	7,60	5,64	6,27
290512	Propan-1-ol «propyl alcohol» and propan-2-ol «isopropyl alcohol»	7,14	6,34	7,32	6,08	8,65
310551	Mineral or chemical fertilisers containing nitrates and phosphates (excluding ammonium dihydrogenorthophosphate ...	0,00	0,00	4,32	7,93	7,45
380190	Preparations based on graphite or other carbon in the form of pastes, blocks, plates or other ...	2,46	1,57	2,87	2,27	1,97
390110	Polyethylene with a specific gravity of < 0,94, in primary forms	1,88	3,25	4,63	4,03	3,62
390760	Poly»ethylene terephthalate», in primary forms	0,04	0,08	0,03	0,09	1,43
391190	Polysulphides, polysulphones and other polymers and prepolymers produced by chemical synthesis, ...	0,00	0,54	0,56	3,35	5,50

Table 7. Revealed comparative advantage of unprocessed fibers, vaccinated leather, textile materials and goods

HS code	Name of product	2013	2014	2015	2016	2017
410120	Whole raw hides and skins of bovine «incl. buffalo» or equine animals, whether or not dehaired, ...	1,35	0,70	-	5,07	1,79
410150	Whole raw hides and skins of bovine «incl. buffalo» or equine animals, whether or not dehaired ...	-	-	-	1,49	1,04
410221	Raw skins of sheep or lambs, without wool on, pickled, whether or not split	9,17	15,43	16,28	24,53	17,86
410411	Full grains, unsplit and grain splits, in the wet state «incl. wet-blue», of hides and skins ...	1,81	0,80	1,29	0,93	1,96
410419	Hides and skins of bovine «incl. buffalo» or equine animals, in the wet state «incl. wet-blue», ...	-	6,66	5,53	4,62	6,83
410449	Hides and skins of bovine «incl. buffalo» or equine animals, in the dry state «crust», without ...	1,12	2,22	3,18	0,03	-
410510	Skins of sheep or lambs, in the wet state «incl. wet-blue», tanned, without wool on, whether ...	0,18	0,52	0,24	0,92	1,58
Textiles and textile articles						
500300	Silk waste, incl. cocoons unsuitable for reeling, yarn waste and garnetted stock	-	-	-	-	1,70
500710	Woven fabrics of noil silk	-	-	-	-	22,42
500790	Woven fabrics containing predominantly, but < 85% silk or silk waste by weight	4,84	8,06	3,62	1,14	-
520100	Cotton, neither carded nor combed	0,23	0,02	0,56	0,67	2,99
520291	Garnetted stock of cotton	0,07	-	-	-	4,88
520299	Cotton waste (excluding yarn waste, thread waste and garnetted stock)	0,01	0,01	0,13	0,07	2,68
520511	Single cotton yarn, of uncombed fibres, containing >= 85% cotton by weight and with a linear ...	-	0,11	0,88	1,31	3,28
520512	Single cotton yarn, of uncombed fibres, containing >= 85% cotton by weight and with a linear ...	3,74	2,85	4,23	3,59	2,41
520513	Single cotton yarn, of uncombed fibres, containing >= 85% cotton by weight and with a linear ...	1,40	0,21	2,63	5,34	5,75

HS code	Name of product	2013	2014	2015	2016	2017
520514	Single cotton yarn, of uncombed fibres, containing >= 85% cotton by weight and with a linear ...	1,39	0,19	0,45	0,17	-
520532	Multiple «folded» or cabled cotton yarn, of uncombed fibres, containing >= 85% cotton by weight ...	-	0,00	-	8,32	9,93
520823	Woven fabrics of cotton, containing >= 85% cotton by weight and weighing <= 200 g/m^2, in three-thread ...	-	-	-	0,75	1,59
540239	Textured synthetic filament yarn (excluding sewing thread, yarn put up for retail sale and ...	2,01	1,46	2,26	2,64	3,15
540720	Woven fabrics of strip or the like, of synthetic filament, incl. monofilament of >= 67 decitex ...	2,19	2,41	1,10	0,76	1,19
580219	Terry towelling and similar woven terry fabrics, of cotton (excluding unbleached, narrow woven ...	-	-	-	0,46	4,74
620799	Men's or boys' singlets and other vests, bathrobes and dressing gowns of textile materials ...	-	-	1,41	1,29	-
630532	Flexible intermediate bulk containers, for the packing of goods, of synthetic or man-made textile ...	2,67	1,36	3,30	3,29	6,83
630533	Sacks and bags, for the packing of goods, of polyethylene or polypropylene strip or the like ...	4,56	3,14	2,79	2,19	2,74

Table 8. Revealed comparative advantage of other products

HS code	Name of product	2013	2014	2015	2016	2017
	Articles of stone, plaster, cement, asbestos, mica; glass and glassware					
680100	Setts, curbstones and flagstones, of natural stone (excluding slate)	-	-	-	0,01	9,62
680911	Boards, sheets, panels, tiles and similar articles, of plaster or compositions based on plaster, ...	-	-	-	0,00	1,07
	Base metals and articles of base metal					
720450	Remelting scrap ingots of iron or steel (excluding products whose chemical composition conforms ...	0,28	0,41	0,10	0,44	1,36
720720	Semi-finished products of iron or non-alloy steel containing, by weight, >= 0,25% of carbon	5,92	1,52	6,49	16,18	8,47
721499	Bars and rods, of iron or non-alloy steel, only hot-rolled, only hot-drawn or only hot-extruded ...	0,00	0,08	0,76	1,21	4,10
721650	Sections of iron or non-alloy steel, not further worked than hot-rolled, hot-drawn or hot-extruded ...	0,00	0,00	-	0,09	1,26
721810	Steel, stainless, in ingots and other primary forms (excluding waste and scrap in ingot form, ...	1,06	1,19	0,99	6,04	7,88
730429	Casing and tubing, seamless, of iron or steel, of a kind used in drilling for oil or gas (excluding ...	3,20	2,03	1,49	1,11	6,46
730539	Tubes and pipes having circular cross-sections and an external diameter of > 406,4 mm, of iron ...	-	-	4,39	95,02	29,25
740321	Copper-zinc base alloys «brass» unwrought	3,70	4,26	6,04	7,72	0,01
740329	Copper alloys unwrought (excluding copper-zinc base alloys «brass», copper-zinc base alloys ...	1,55	-	1,34	4,75	-
740721	Bars, rods and profiles, of copper-zinc base alloys «brass», n.e.s.	0,00	0,02	0,01	0,97	3,58
741533	Screws, bolts, nuts and similar articles, threaded, of copper (other than screw hooks, ring- ...	0,02	0,27	1,32	1,30	1,35
741539	Screw hooks, screw rings and the like, threaded, of copper (excluding standard screws and bolts ...	-	0,41	0,00	-	38,74
760110	Aluminium, not alloyed, unwrought	2,81	2,92	4,22	2,25	1,19

HS code	Name of product	2013	2014	2015	2016	2017
760120	Unwrought aluminium alloys	0,14	0,16	0,20	0,63	1,30
760611	Plates, sheets and strip, of non-alloy aluminium, of a thickness of > 0,2 mm, square or rectangular ...	-	0,58	2,13	8,19	8,05
760612	Plates, sheets and strip, of aluminium alloys, of a thickness of > 0,2 mm, square or rectangular ...	0,00	0,09	0,42	1,37	2,16
780199	Unwrought lead (excluding refined lead and lead containing by weight antimony as the principal ...	1,34	2,14	1,49	4,86	5,08
Machinery and mechanical appliances, electrical equipment, apparatus						
850422	Liquid dielectric transformers, having a power handling capacity > 650 kVA but <= 10.000 kVA	0,44	0,02	0,06	-	1,63
850434	Transformers having a power handling capacity > 500 kVA (excluding liquid dielectric transformers)	-	0,46	0,12	1,48	0,40
Vehicles and vessels associated transport equipment						
870190	Tractors (excluding those of heading 8709, pedestrian-controlled tractors, road tractors for ...	-	-	0,01	0,02	2,69
870540	Concrete-mixer lorries	-	-	-	1,44	1,20
Miscellaneous manufactured articles						
940600	Prefabricated buildings, whether or not complete or already assembled	0,03	0,04	0,03	0,03	1,59

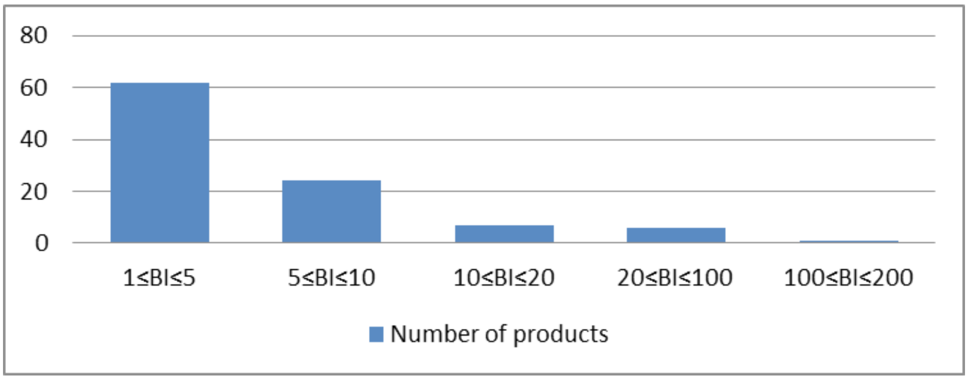

Figure 3. Changing range of calculated indexes of 100 products

the supply of leather, as well as sufficient processing capacity for processing enterprises to process domestic raw materials, high demand for leather products in the world. Therefore, we believe that the development of this sector should be a priority for economic development and encouraged.

In recent years, have become apparent comparative advantages in the export of setts, curbstones and boards, sheets, panels, tiles and similar articles, of plaster. Table 8 shows that, in 2017, some product by the group of base metals and articles their have comparative advantage. Some of those are 720450, 721499, 721650, 721810, 730539, 740721, 760120 etc. HS coding product. There is also a revealed comparative advantage over liquid dielectric transformers, having a power handling capacity > 650 kVA but <= 10.000 kVA, tractors, Concrete-mixer lorries.

In general, we can group the changing range of calculated indexes of 100 products with revealed comparative advantage in 2017, as follows:

Conclusion

The result of the research is that Azerbaijan has great potential for exporting agricultural products, mineral products and some other industrial products. However, it should be noted that many of the products with relatively revealed comparative advantage in exports are exported as raw materials and semi-finished products. This prevents the formation of value chains in the country on those products. Such products include tomatoes, untreated sheep and lambskins, silk fabrics, crude oil products and cotton yarn. The results show that Azerbaijan has great potential for agricultural production. Therefore, it is important to expand the processing of agricultural products in the country.

REFERENCES

1. Balassa, B. (1965) Trade Liberalization and Revealed Comparative Advantage. The Manchester School of Economic and Social Studies, 33, 99-123.

2. Chunyan Yu, Chunjie Qi (2015) "Research on the Complementarity and Comparative Advantages of Agricultural Product Trade between China and CEE Countries—Taking Poland, Romania, Czech Republic, Lithuania and Bulgaria as Examples" Journal of Service Science and Management, Vol.8 No.2, April 7, 2015

3. Decree No. 497 of the President of the Republic of Azerbaijan of September 19, 2018 "On Additional Measures to Support the Competitive Internal Production in the Non-Oil Sector", Baku, Azerbaijan. URL: https://president.az/articles/30044

4. Erasmus Journal for Philosophy and Economics, Volume 5, Issue 2, Autumn 2012, pp. 54-80. Online: URL: http://ejpe.org/pdf/5-2-art-3.pdf

5. Faccarello, Gilbert. (2015). Comparative Advantage. Online: URL: http://ggjjff.free.fr/textes/Comparative_advantage_2015.pdf

6. Fertı, Imre and Lionel J. Hubbard (2002) "Revealed Comparative Advantage and Competitiveness in Hungarian Agri-Food Sectors", Institute of Economics, Hungary Academy of Sciences, Discussion paper series 2002/8

7. Granabetter, Doris (2016) "Revealed comparatıve advantage ındex: an analysıs of export trade ın the Austrıan dıstrıct of Burgenland" Revıew of ınnovatıon and competıtıveness volume 2 | ISSUE 2 | 2016).

8. Gupta, Mayank and Kumar, Harish (2017) "Revealed Comparative Advantage: An Analysis of Exports of Rwanda", IOSR Journal of Economics and Finance (IOSR-JEF), Volume 8, Issue 3 Ver. III (May-June 2017), pp. 69-76.

9. International Trade Center (ITC) URL: https://www.trademap.org/

10. Shahinli, M. Arif (2014) "Revealed Comparative Advantage and Competitiveness: Turkey Agriculture Sector", Research article, 24(3), pp.210-217

11. State Statistical Commeetee of the Republic of Azerbaijan URL: https://www.stat.gov.az/

12. UNDP Azerbaijan (2009) Problems of increasing the competitiveness of the agricultural sector in the Republic of Azerbaijan. Baku, pp. 104.

УДК 339.13 + 303.725.34

Разработка алгоритма расчёта конкурентоспособности товаров на внутреннем рынке и его место в классификаторе методов оценки конкурентоспособности

Development of an Algorithm for Calculating the Competitiveness of Goods in the Domestic Market and its Place in the Classifier of Competitiveness Assessment Methods

Т.Г. Гутюм

Научный сотрудник, Национальный Институт Экономических Исследований (НИЭИ), Кишинёв, Молдова

e-mail: gutium.tatiana1@gmail.com

Контактный телефон автора:

+373 (22) 501114

Аннотация. В данной статье, автор приводит разработанный классификатор методов оценки конкурентоспособности товаров в разрезе различных критериев, в котором систематизированы, как уже встречающиеся в научной литературе методы и критерии, так и предложенные автором. Анализ наиболее популярных методов показал, что конечная цель их использования, это оценка конкурентоспособности товара на внешних рынках, чтобы оценить шансы их продвижения. В погоне за внешними рынками, страны с отрицательным сальдо торгового баланса, не заметили, как собственный рынок был захвачен импортными товарами, которые оттеснили с рынка отечественные товары, даже традиционные. Поэтому, автор поставил перед собой цель разработать алгоритм расчёта конкурентоспособности отечественных товаров на внутреннем рынке, учитывая специфику национальной экономики. В статье приведена блок-схема алгоритма и результаты его применения, на примере Республики Молдова.

Ключевые слова: методы оценки конкурентоспособности товаров, алгоритм расчёта конкурентоспособности, внутренний рынок, симметричный индекс сравнительного преимущества, анализ «затраты — выпуск», теневая экономика.

T.G. Gutium

Scientific researcher, National Institute for Economic Research (NIER), Kishinev, Moldova

e-mail: gutium.tatiana1@gmail.com

Abstract. In this article, the author brings the developed classifier of methods for assessing the competitiveness of goods in the division of various criteria, in which both the methods and criteria already encountered in the scientific literature and those proposed by the author are systematized. Analysis of the most popular methods showed that the ultimate goal of their use is to assess the competitiveness of goods in foreign markets in order to assess the chances of their progress. In pursuit of foreign markets, countries with a negative trade balance did not notice how their own market was seized by imported goods, which pushed domestic goods, even traditional ones, out of the market. Therefore, the author has set a goal to develop an algorithm for calculating the competitiveness of domestic goods in the domestic market, taking into account the specifics of the national economy. The article presents a flowchart of the algorithm and the results of its application, on the example of the Republic of Moldova.

Keywords: methods for assessing the competitiveness of goods, an algorithm for calculating the competitiveness, internal market, a symmetric index of comparative advantage, analysis «input-output», the shadow economy.

DOI: 10.31432/1994-2443-2019-14-1-59-66

Цитирование публикации: Гутюм Т.Г. Разработка алгоритма расчёта конкурентоспособности товаров на внутреннем рынке и его место в классификаторе методов оценки конкурентоспособности // Информация и инновации. 2019.Т.14, № 1. С. 59-66.

Citation: Gutium. T.G. Development of an algorithm for calculating the competitiveness of goods in the domestic market and its place in the classifier of competitiveness assessment methods // Information and Innovations 2019.T.14, № 1.S. 59-66.

Введение

Текущий период может быть охарактеризован не только обострением геополитических конфликтов, политической и экономической нестабильностью, но и ужесточением конкуренции на региональных и глобальных рынках. В этих условиях, становится намного сложнее расширить рынки сбыта. Хозяйствующие субъекты, учитывая изменения, происходящие в политической, экономической и социальной сфере, осознают важность повышения конкурентоспособности. Современные развитые страны стремятся параллельно, с проникновением на внешние рынки, сохранить свой собственный рынок для отечественных производителей, используя для этой цели различные фискальные и торговые рычаги. Таким образом, не только экономические субъекты, но и государство, обеспокоены разработкой мер, которые позволили бы победить в конкурентной борьбе, и, занять своё значимое место на мировом рынке. Победителями могут стать только те, кто более конкурентоспособен. Всё вышеизложенное, доказывает актуальность исследования конкурентоспособности товаров, методов оценки и способов повышения.

В течение последних пяти лет, после подписания Соглашения об Ассоциации с Европейским Союзом (ЕС), молдавские предприниматели начали более тесно сотрудничать с европейскими экономическими агентами, но не по вопросам экспорта, как ожидалось, а по импорту. Товары, произведённые в странах Евросоюза, не сталкиваются с барьерами на молдавском рынке, и, являясь более конкурентоспособными, заменили молдавские товары. Из года в год доля импортных товаров, в конечном потреблении молдавских граждан, увеличивается.

Молдавские товары не только теряют свои внешние рынки сбыта, но и внутренний рынок. Импорт товаров в январе-ноябре 2018 года увеличился на 20,3% по сравнению с соответствующим периодом 2017 года. За этот период изменилась и структура импорта. Например, увеличилась доля импорта овощей на 0,25 процентных пунктах, а фруктов — на 0,15 [1]. Таким образом, увеличилась доля импорта товаров, которые Молдова традиционно производила и поставляла как на внутренний рынок, так и на внешний.

Основным предметом исследования является оценка конкурентоспособности товара, так как, способы повышения конкурентоспособности могут быть выявлены именно посредством оценки, а цель — разработка алгоритма расчёта конкурентоспособности отечественных товаров на внутреннем рынке, с учетом специфики молдавской экономики.

Классификация методов оценки конкурентоспособности товара

Оценка конкурентоспособности товара, на уровне предприятия, состоит в проведении ряда операций:

- выбор факторов, которые необходимо учитывать при расчёте;
- выбор критериев и показателей;
- проведение сравнительного анализа значений, полученных для анализируемого товара, и, для аналогичного товара, произведённого конкурентами (принятого в качестве эталона).

На уровне национальной экономики, для проведения эффективной торговой политики, рациональное государство, также осуществляет оценку конкурентоспособности отечественных товаров, которая заключается в выполнении уже описанного комплекса действий, а в качестве эталона используется импортный аналог.

Классификация методов оценки конкурентоспособности предполагает разделение их на отдельные группы, по определенному критерию. Несмотря на то, что, в научной литературе, можно встретить множество различных методов оценки, всё же, единого универсального классификатора, признанного всеми экономистами, пока не разработано. Даже в случаях, когда используется один и тот же критерий для систематизации, список перечисленных методов может отличаться от автора к автору.

Одним, из чаще всего встречающихся критериев, является «форма представления результатов оценки», согласно которой, по мнению экономиста И.М. Труниной, все методы можно разделить на графические, матричные, расчетные и комбинированные [2, с. 31]. О.И. Клименко и В.В. Оберемко в своей статье, также разделяют методы оценки конкурентоспособности по данному критерию, но, уже только на три группы: матричные, графические и табличные [3, с. 191].

Встречаются разногласия и другого рода, когда критерии классификации различны, а перечисленные методы — идентичны. Е.С. Подборнова считает, что по форме представления результата оценки, методы оценки конкурентоспособности можно разделить на: дифференциальный, комплексный и смешанный [4, с. 96]. При этом О.И. Клименко и В.В. Обердемок утверждают, что критерием классификации, в данном случае, является уровень показателей оценки [3, с. 190].

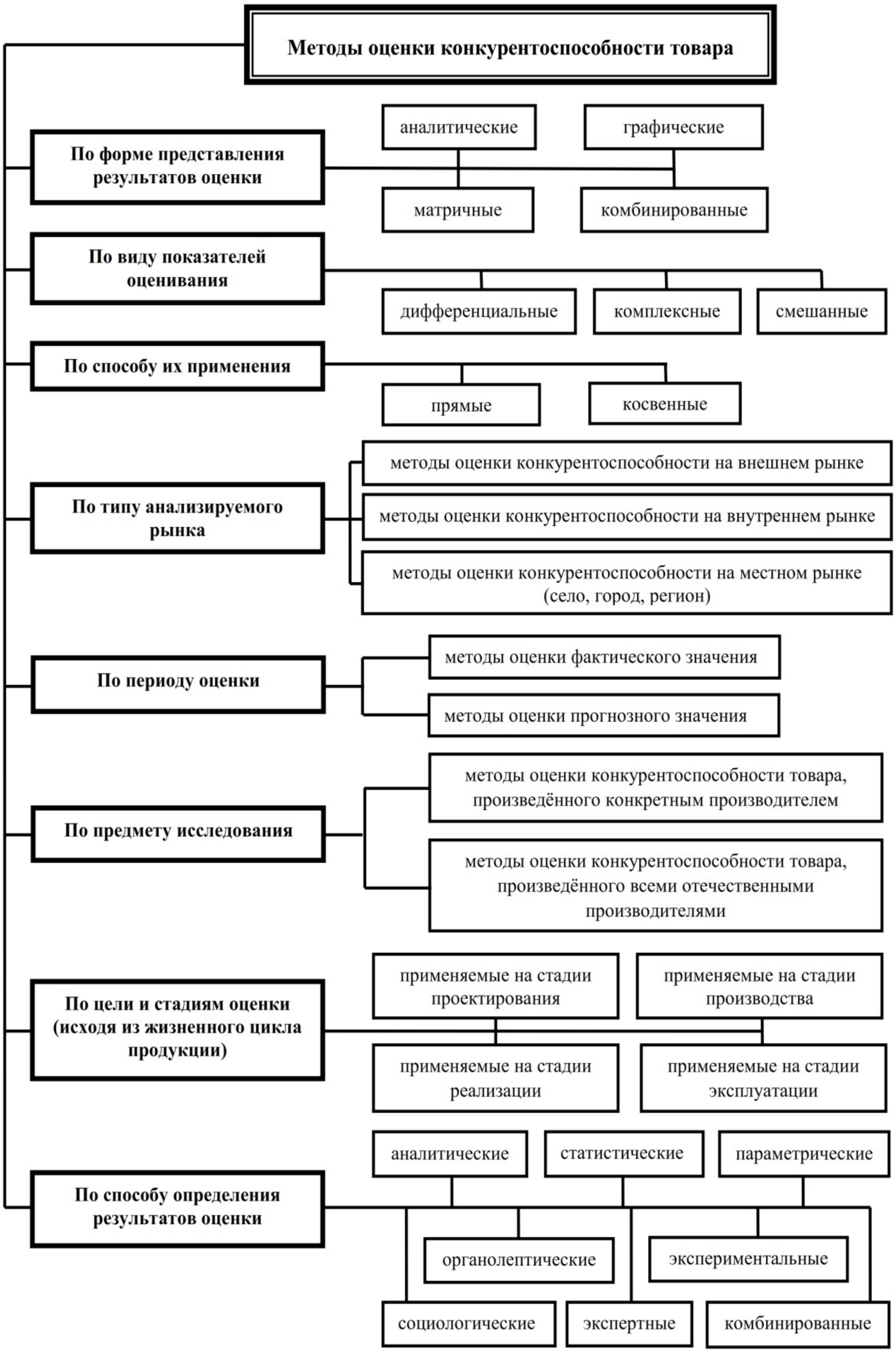

Рис. 1. Классификация методов оценки конкурентоспособности товара

Ученые из Европейского Союза и США не практикуют систематизацию методов оценки конкурентоспособности по множеству критериев, а чаще всего берут за основу один критерий. Польские экономисты Томаш Сиудек и Алдона Завойска считают, что основным критерием является уровень экономики: «мега-, макро-, мезо- и микроэкономика» [5, с. 98-99].

Большинство классификаторов разработано для систематизации методов оценки конкурентоспособности предприятия, а не товара, поэтому автор предлагает своё видение по данному вопросу, рис. 1.

Учитывая, что развитые страны в погоне за прибылью нацелены на продвижение своих товаров на внешние рынки, основные методы оценки, которые разрабатываются в данных странах, касаются сравнительных преимуществ, конкурентных преимуществ товара на внешнем рынке, а вот анализу конкурентоспособности отечественного товара на собственном внутреннем рынке не оказано должного внимания. Поэтому автор поставил перед собой цель, разработать алгоритм расчёта конкурентоспособности товаров на внутреннем рынке и определить его место в классификаторе методов оценки конкурентоспособности.

Исходя из вышесказанного, мы предлагаем помимо критериев уже известных включить ещё два: по типу анализируемого рынка и по предмету исследования, рис. 1.

На идею, предложить новые признаки классификации, автора натолкнул тот факт, что есть показатели, широко используемые на уровне макроэкономики, но не включённые в существующие классификаторы методов оценки конкурентоспособности товара, хотя их можно преобразовать и использовать на уровне мезоэкономики и микроэкономики.

Например, индекс Баласса [6] или индекс выявленных сравнительных преимуществ «является наиболее используемым показателем, и существуют несколько его модификаций» [7, с. 282]. Однако, хотя такого рода показатели «широко используются для определения сравнительного преимущества экспортируемых товаров и оценки конкурентной позиции страны» [8, с. 29], всё же, по мнению автора, они могут быть адаптированы для их использования на уровне микроэкономики, а также для расчёта сравнительных преимуществ отечественного товара на внутреннем рынке.

Вторым сподвигнувшим мотивом является тот факт, что странам с малой открытой экономикой, не только сложно противостоять наплыву на свой национальный рынок импортных товаров, но также сложно продвигать свои товары на внешние рынки, а вот потерять рынок сбыта легко, как внешний, так и внутренний.

Особенно сложно Республики Молдова, так как она является аграрной страной, в которой аграрный сектор слабо субсидируется, а вот в странах Евросоюза, с которым подписано Соглашение об Ассоциации, субсидии существенны. Таким образом, изначально, европейские производители находятся на более выгодных позиция, и постепенно вытесняют молдавских производителей со своего собственного внутреннего рынка.

Ни один из существующих методов не является универсальным и не может быть использован для достижения любой цели, поскольку каждый метод имеет свои преимущества и недостатки (субъективность, условность, сложность оценки, невозможность сравнения с аналогичными товарами конкурентов или аналогичными импортными товарами из-за недостатка информации).

Выбор метода оценки конкурентоспособности товара зависит от цели исследования, от наличия информации, необходимой для проведения расчетов. Он должен учитывать особенности товара, и быть адаптированным к новым условиям развития экономики.

Чтобы повысить точность полученных результатов, необходимо использовать несколько методов, а не ограничиваться одним.

Алгоритм оценки конкурентоспособности отечественных товаров на внутреннем рынке

Турецкие ученые Б. Эркан и К. Сарычобан считают, что «сравнительное преимущество — это теоретическая концепция, предназначенная для осуществления сравнения между странами и товарами. Оценка сравнительного преимущества в идеале позволила бы нам спрогнозировать торговые потоки и оценить насколько оптимально распределены ресурсы между отраслями» [9, с. 118]. Но для того, чтобы полученные результаты были верны, необходимо чтобы между ресурсами и использованием существовало равновесие. На деле же всё не так.

При применении различных методов оценки конкурентоспособности были получены неправдоподобные результаты для ряда товаров. Данная ситуация объясняется наличием элементов теневой экономики, таких как нелегальный импорт, нелегальный экспорт и теневое производство.

Для повышения точности вычислений автор, основываясь на специфике национальной экономики и располагаемыми статистическими данными, разработал алгоритм представленный блок-схемой на рис. 2. Данный алгоритм учитывает не только элементы скрытой экономики, но и тот факт, что доля товаров, изготовленных из давальческого сырья ($Q^{дс}$), в обрабатывающей промышленности, значительна.

Согласно алгоритму, вначале необходимо рассчитать промежуточное потребление, используя с этой целью коэффициенты прямых затрат, учи-

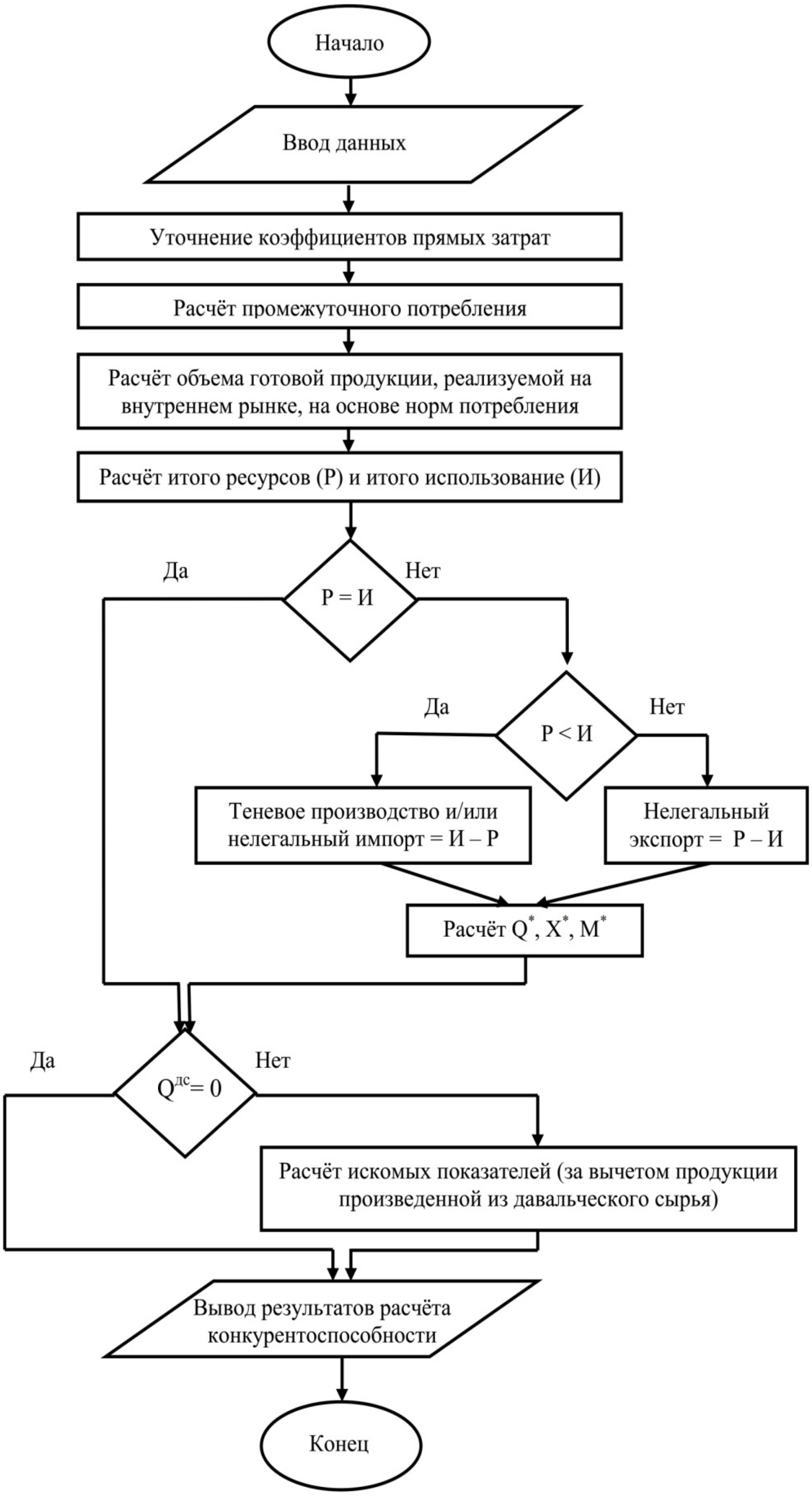

Рис. 2. Блок-схема расчёта конкурентоспособности отечественных товаров на внутреннем рынке

тывая изменения в технологических процессах, а также определить, исходя из норм потребления, объем готовой продукции, реализуемой на внутреннем рынке.

Для оценки реального объема производства (Q^*), экспорта (X^*) и импорта (M^*) автор использовал принцип равновесия между ресурсами и использованием. Ресурсы состоят из объёма произведенной продукции (Q), импорта (M), остатков товара на складе на начало года, а использование — из промежуточного потребления, готовой продукция реализованной на внутреннем рынке, экспорта (X), потерь (L), остатков товара на складе на конец года. Если, например, ресурсы превышают использование, то в данном случае имеет место нелегальный экспорт, и на эту величину необходимо скорректировать уровень экспорта (X^*).

Следующий шаг это расчёт сравнительных преимуществ в разрезе товаров [10, с. 42]:

$$CAID_i = \frac{\left[Q_i^* - Q_i^{ДС} - X_i^* - CI_i - L_i\right] \div \left[Q_i^* + M_i^*\right]}{\sum_{i=1}^{n}\left[Q_i^* - Q_i^{ДС} - X_i^* - CI_i - L_i\right] \div \sum_{i=1}^{n}\left[Q_i^* + M_i^*\right]} \quad (1)$$

$$SCAID_i = \frac{CAID_i - 1}{CAID_i + 1} \times 100\% \quad (2)$$

где $CAID_i$ — индекс сравнительных преимуществ товара *i* на внутреннем рынке с учетом элементов теневой экономики;

$SCAID_i$ — симметричный индекс сравнительных преимуществ товара *i* на внутреннем рынке с учетом элементов теневой экономики;

CI_i — изменение остатков товара *i*.

Данный алгоритм был использован для оценки конкурентоспособности 312 товаров пяти комплексов: агропромышленного, лёгкой промышленности, тяжёлой промышленности, строительных материалов и машиностроительного. Учитывая, что Молдова является аграрной страной, в таблице 1 представлены результаты именно по товарам агропромышленного комплекса.

Анализ динамики конкурентоспособности зерновых на внутреннем рынке показал, что существенное падение было зарегистрировано в 2016 году. Отечественные сельхозпроизводители сдали свои позиции по двум причинам. Во-первых, цена импортируемых украинских зерновых снизилась на 36% в 2016 году в сравнении с предыдущим годом, что повлекло за собой трёхкратное увеличение объёма импорта данной сельскохозяйственной культуры из Украины [11]. Во-вторых, был монополизирован экспорт зерновых культур из Молдовы. Самый крупный экспортёр — компания Trans-Oil Group, по оценке экспертов покрывает около 70% экспорта злаков.

Цена импорта зерновых в 17 раз выше цены экспорта, так как Молдова импортирует семенной материал, хотя до подписания соглашения об ассоциации с Евросоюзом (ЕС) экспортировала в Российскую Федерацию. Согласно соглашению, можно экспортировать в страны ЕС, только сертифицированные семена для посева. Госты, предъявляемые к товарам в Молдове, и в странах ЕС различны. Молдавский семенной материал неконкурентоспособен на европейском рынке, по цене, из-за высокой себестоимости, а также не соответствует европейским стандартам. В результате, Республика Молдова стала не экспортёром, а импортёром семенного материала, в придачу, часть импортированных семян являются генномодифицированными.

Таблица 1

Конкурентоспособность ряда товаров агропромышленного комплекса на внутреннем рынке, %

Наименование товара	2014	2015	2016	2017
Зерновые культуры	26,70	30,17	17,59	24,89
Виноград	38,60	38,45	37,24	38,18
Овощи	37,69	34,30	34,84	37,52
Картофель	36,77	27,83	35,43	32,70
Колбасные изделия	41,93	41,38	41,49	42,75
Мясные консервы	-22,72	-31,92	-31,95	-43,67
Крупа	12,39	18,91	12,66	13,67
Макаронные изделия	22,60	23,55	18,43	16,56
Сливочное масло	31,26	33,24	25,12	24,10

Несмотря на стабильное снижение сравнительных преимуществ винограда в течение трёх лет, в последующем 2017 году, благодаря улучшению качества, увеличилась его конкурентоспособность. Правильный подбор сорта винограда в соответствии со спецификой местности, использование эффективных методов возделывания и защиты растений, являются залогом роста качества.

Конкурентоспособность отечественных овощей и картофеля имеет циклическую динамику. На молдавском рынке более конкурентоспособны по цене овощи из Турции и Беларуси. В 2016 году основным поставщиком картофеля и капусты была Беларусь

(86% и 51% соответственно), томатов и огурцов — Турция (63% и 78%) [11]. В 2017 году ситуация частично изменилась, основными производителями картофеля ввозимого на молдавский рынок были две страны Евросоюза (Румыния и Польша), а помидоров и огурцов остаётся Турция. В 2017 году, страны ЕС становятся основными поставщиками капусты в Молдову.

Колбасные изделия конкурентоспособны только на внутреннем рынке. В будущем не предвидеться продвижение данного товара на внешние рынки. Во-первых, потому что отечественный животноводческий сектор сокращается, а во-вторых, из-за эпизоотической ситуации на приграничных с Молдовой украинских и румынских территориях.

Значительное снижение сравнительных преимуществ крупы было зарегистрировано в 2016 году, как результат снижения цены импорта. В итоге, объём импортной крупы, на внутреннем рынке, вырос на 20% по сравнению с предыдущим годом.

Конкурентоспособность макаронных изделий отечественного производства, на внутреннем рынке, снизилась за 2016-2017 годы. Данное падение вызвано повышением цены производителя в 2016 году на 19,2% по сравнению с предыдущим годом [12], и снижение цены импорта на 7,8% в 2016 г. и на 3,4% в 2017 г., что в свою очередь, повлекло за собой снижение объёма производства, и увеличение импорта.

Выводы

Классификация методов оценки конкурентоспособности товара имеет первостепенное значение, поскольку, оно позволяет обосновать выбор конкретного метода оценки, путем сравнения преимуществ данного метода с преимуществами, которые могут предложить другие методы, и позволяет нам оценить возможность использования выбранного метода, для достижения намеченной цели.

Предложенная автором классификация, включает в себя большинство существующих методов оценки конкурентоспособности товаров, и позволяет дифференцировать методы по различным критериям.

Разработанный алгоритм расчёта конкурентоспособности отечественных товаров на внутреннем рынке согласно классификатору является по форме представления результатов оценки — комбинированным методом, по виду показателей оценивания — дифференциальным методом, по способу их применения — прямым методом, по типу анализируемого рынка — методом оценки конкурентоспособности на внутреннем рынке, по периоду оценки — методом оценки фактического значения, по предмету исследования — методом оценки конкурентоспособности товара, произведённого всеми отечественными производителями.

Данный алгоритм обладает рядом преимуществ: он обеспечивает достоверность расчетов, позволяя при этом, помимо оценки конкурентоспособности, рассчитать и объем продаж на неорганизованном рынке, и уровень теневой экономики, и потери государственного бюджета. Недостатком предлагаемой методологии является тот факт, что разработанный алгоритм является сложным, и его применение требует обладания глубокими знаниями не только в области внешней торговли, но и в области математического моделирования.

С помощью предложенного алгоритма, можно не только определить, конкурентоспособен ли данный товар на внутреннем рынке или нет, но, также вычислить конкретный элемент теневой экономики (теневое производство, нелегальный экспорт, нелегальный импорт), и разработать меры по увеличению конкурентоспособности отечественного товара.

ЛИТЕРАТУРА:

1. URL: http://www.statistica.md/category.php?l=ro&idc=336&

2. Трунина И.М. Методологические подходы к механизму оценки конкурентоспособности предпринимательской деятельности. // Вестник Брестского государственного технического университета. — 2013. — № 3. — С. 30–33.

3. Клименко О.И., Оберемко В.В. Критерии и методы проведения комплексной оценки конкурентоспособности организации и их совершенствование. // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. — 2013. — № 4. — С. 188–193.

4. Подборнова Е.С. Методические подходы к оценке конкурентоспособности промышленных предприятий. // Аудит и финансовый анализ. — 2012. — № 1. — С. 96–102.

5. Siudek T., Zawojska A. Competitiveness in the economic concepts, theories and empirical research. // Acta Scientiarum Polonorum Oeconomia. — 2014. — V. 13, № 1. — P. 91–108.

6. Balassa B. Trade Liberalization and “Revealed” Comparative Advantage. // The Manchester School of Economics and Social Studies. — 1965. V. 33, № 2. — P. 99–123.

7. Sujová A., Hlaváčková P., Marcineková K. Evaluating the Competitiveness of Wood Processing Industry. // Drvna industrija. — 2015. — V. 66, № 4. — P. 281–288.

8. Athanasoglou P., Backinezos C., Georgiou E. Export performance, competitiveness and commodity

composition. // Working Paper, Bank of Greece. — 2010. — V. 114. — 56 p.

9. Erkan B., Sariçoban K. Comparative Analysis of the Competitiveness in the Export of Science-Based Goods Regarding Turkey and the EU+13 Countries. // International Journal of Business and Social Science. — 2014. — V. 5, № 8(1). — P. 117–130.

10. Gutium, T. Quantifying the comparative advantage of domestic goods on the internal market. // The Journal Contemporary Economy. — 2018. — V. 3, № 1. — P. 38–45.

11. URL: https://comtrade.un.org/db/dqBasicQueryResults.aspx?cc=6801&px=H3&r=498&y=2014,%202015,%202016,%202017&p=0&rg=1,2,3,4&so=9999

12. URL:http://www.statistica.md/pageview.php?l=ro&idc=335&id=2343

REFERENCES

1. URL: http://www.statistica.md/category.php?l=ro&idc=336&

2. Trunina I.M. Metodologicheskie podhody k mehanizmu ocenki konkurentosposobnosti predprinimatel'skoi deyatel'nosti. // Vestnik Brestskogo gosudarstvennogo tehnicheskogo universiteta. — 2013. — № 3. — S. 30–33.

3. Klimenko O.I., Oberemko V.V. Kriterij i metody provedeniya kompleksnoj ocenki konkurentosposobnosti organizacij i ih sovershenstvovanie. // Vestnik Belgorodskogo universiteta kooperacij, ehkonomiki i prava. — 2013. — № 4. — S. 188-193.

4. Podbornova E.S. Metodologicheskie podhody k ocenke konkurentosposobnosti promyshlennyh predpriyatij. // Audit i finansovyj analiz. — 2012. — № 1. — S. 96–102.

5. Siudek T., Zawojska A. Competitiveness in the economic concepts, theories and empirical research. // Acta Scientiarum Polonorum Oeconomia. — 2014. — V. 13, № 1. — P. 91–108.

6. Balassa B. Trade Liberalization and "Revealed" Comparative Advantage. // The Manchester School of Economics and Social Studies. — 1965. V. 33, № 2. — P. 99–123.

7. Sujová A., Hlaváčková P., Marcineková K. Evaluating the Competitiveness of Wood Processing Industry. // Drvna industrija. — 2015. — V. 66, № 4. — P. 281–288.

8. Athanasoglou P., Backinezos C., Georgiou E. Export performance, competitiveness and commodity composition. // Working Paper, Bank of Greece. — 2010. — V. 114. — 56 p.

9. Erkan B., Sariçoban K. Comparative Analysis of the Competitiveness in the Export of Science-Based Goods Regarding Turkey and the EU+13 Countries. // International Journal of Business and Social Science. — 2014. — V. 5, № 8(1). — P. 117–130.

10. Gutium T. Quantifying the comparative advantage of domestic goods on the internal market. // The Journal Contemporary Economy. — 2018. — V. 3, № 1. — P. 38-45.

11. URL: https://comtrade.un.org/db/dqBasicQueryResults.aspx?cc=6801&px=H3&r=498&y=2014,%202015,%202016,%202017&p=0&rg=1,2,3,4&so=9999

12. URL:http://www.statistica.md/pageview.php?l=ro&idc=335&id=2343

■

ПРАВИЛА
оформления статей для международного научного журнала «Информация и инновации»

Учредитель и издатель: Международный центр научной и технической информации (МЦНТИ)
ISSN: 1994-2443
Статус: международный, двуязычный (русский, английский)

Тематические направления:
Информационное общество
Информатика
Информационно-библиотечная деятельность
Наукометрия, библиометрия
Новые технологии в образовании
Инновационная экономика
Инновационные проекты
Международное сотрудничество
Экономика информационной деятельности

Рекомендации по оформлению.

Предоставляемые материалы должны быть актуальными, иметь новизну, научную и практическую значимость.

Все материалы следует представлять в редакцию в электронном варианте по электронной почте или непосредственно на электронном носителе; если материалы передаются лично, необходимо передать и распечатанные варианты всех документов: статьи, рекомендации и др.

1. Минимальный объём для научной статьи — 5 страниц, максимальный — 12 страниц, включая список литературы, аннотацию и ключевые слова .
2. В структуру статьи должны входить: название статьи, ФИО авторов, название учреждения, где выполнена работа, реферат (резюме), ключевые слова, введение (краткое), индекс УДК, цель исследования, материал и методы исследования, результаты исследования и их обсуждение, выводы или заключение, список литературы. Не допускаются обозначения в названиях статей: сообщение 1, 2 и т.д., часть 1, 2 и т.д.
3. Статья должна быть представлена в программе Microsoft Office Word в одном файле.
4. *В заголовке статьи следует обязательно указать:*

- фамилию, имя и отчество автора/ов, (рус/англ.)
- аффилиацию (место работы) автора/ов, (рус/англ.)
- ученую степень, (рус/англ.)
- ученое звание, (рус/англ.)
- должность, (рус/англ.)
- контактный телефон,
- e-mail

5. *Оформление текста. Общие требования*

Формат: А4
Поля: 2 см со всех сторон
Шрифт: Times New Roman
Размер шрифта: 12
Межстрочный интервал: 1,5
Абзацный отступ: 1,25
Ориентация: книжная, без простановки страниц, без переносов, желательно без постраничных сносок, без деления текста на столбцы;
Редактор формул: пакет Microsoft Office.
Графики, таблицы и рисунки: черно-белые, желательно без цветной заливки. Допускается штриховка. Рисунки и таблицы, располагающиеся по тексту статьи, должны быть также выполнены отдельно в формате tif или jpg, иметь единую нумерацию и прилагаться к электронному варианту статьи.

УДК: (по таблицам Универсальной десятичной классификации, имеющейся в библиотеках или с помощью интернет — ресурсов, например: http://teacode.com/online/udc/ или udk-codes.net).

Название статьи: по центру, без отступа, прописными буквами.

Текст статьи: выравнивание по ширине.

6. Заглавие статей должны соответствовать следующим требованиям:

- заглавия научных статей должны быть информативными;

- в заглавиях статей можно использовать только общепринятые сокращения;

- в переводе заглавий статей на английский язык не должно быть никаких транслитераций с русского языка, кроме непереводимых названий собственных имен, приборов и др. объектов, имеющих собственные названия; также не используется непереводимый сленг, известный только русскоговорящим специалистам. Аналогично с английского на русский

Это также относится к авторским резюме (аннотациям) и ключевым словам.

7. Обязательно указание места работы всех авторов (аффилиация), их должностей и контактной информации.

8. Обязательна аннотация статьи на русском и английском языках. Для статей на русском языке название статьи, аннотация, ключевые слова, аффилиация приводятся дополнительно на английском языке; фамилия, имя автора в английской транслитерации. Для статей на английском языке название статьи, аннотация, ключевые слова, аффилиация дополнительно приводятся на русском языке; фамилия, имя автора в русской транслитерации

9. Обязательно наличие ключевых слов для каждой публикации на русском и английском языках.

10. Таблицы должны содержать только необходимые данные и представлять собой обобщенные и статистически обработанные материалы. Каждая таблица снабжается заголовком и вставляется в текст после абзаца с первой ссылкой на нее. Название и номер таблицы указываются перед таблицей.

11. Количество графического материала должно быть минимальным (не более 5 рисунков). Каждый рисунок должен иметь подпись под рисунком, в которой дается объяснение всех его элементов. Рисунки могут быть представлены: в форматах: .tif, .bmp, .jpg, .wmf, .cdr; диаграммы и графики — в форматах: .xls, xlsx (форматы программы Microsoft Excel).

12. Цитируемая литература приводится общим списком в конце статьи в порядке упоминания. Библиографические ссылки в тексте статьи следует давать в квадратных скобках. Если ссылку приводят на конкретный фрагмент текста документа, в отсылке указываются порядковый номер и страницы. Сведения разделяются запятой. Например, [10, с. 81]. Запрещается использовать ссылки-сноски для указания источников.

13. О рецензировании.

Все статьи подлежат рецензированию. Рецензии предоставляются в электронном виде в формате Word вместе с оригиналом, заверенным подписью, в отсканированном виде. Объем рецензии: 1-1,5 листа. Рецензия составляется в произвольной форме, обязательным является заключение: «данная статья может быть рекомендована к публикации», а также наличие подписи рецензента.

14. Авторские гонорары редакция не выплачивает.

15. Плата за публикацию статей не взимается.

Экземпляры журнала с опубликованными статьями можно приобрести либо в МЦНТИ, либо путем подписки на соответствующее издание.

В случае невозможности соответствовать какому-либо пункту из требований, просьба обращаться к специалистам нашего издательства. Они всегда готовы помочь Вам как советом, так и конкретным действием.

Подписано в печать: ______
Формат: -___. Гарнитура: ____. Печать офсетная. Условно-печатные листы.
Тираж 200 экз. Заказ № .
Подписной индекс 38788.
Адрес редакции: 125252, Россия, Москва, ул. Куусинена, д. 21-Б
Типография АО «Т8 Издательские Технологии»,
Адрес типографии: 109316, Россия, Москва, Волгоградский пр-т, д. 42, корп. 5.