

# НАУЧНО • ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Серия 1. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДИКА  
ИНФОРМАЦИОННОЙ РАБОТЫ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СБОРНИК

---

Издается с 1961 г.

№ 4

Москва 2018

---

## ОБЩИЙ РАЗДЕЛ

УДК 002:502.1–047.58

И.И. Потапов

### Некоторые проблемы глобальной экоинформатики (аналитический обзор)

*Обсуждаются современные проблемы глобальной экодинамики. Отмечено, что наиболее существенные особенности глобальных изменений состоят в их многокомпонентности, интерактивности и нелинейности, а также то, что эти особенности в такой степени осложняют прогностические оценки, что понятие прогноза было вытеснено за последние годы значительно более расплывчатой концепцией сценариев, неопределенность которых связана с проблематикой глобальных изменений климата. Охарактеризована модель глобальной системы климат–природа–общество.*

**Ключевые слова:** экоинформатика, глобальные изменения, модель, общество, устойчивое развитие

#### ВВЕДЕНИЕ

Активизация процессов глобализации практически во всех сферах деятельности современной цивилизации за последние десятилетия обострила и породила многочисленные проблемы взаимодействия

человеческого общества с природой [1-25]. Стало очевидным, что для решения этих проблем необходимо разрабатывать новые концепции и подходы к интерпретации глобальных изменений в окружающей среде, позволяющие выделять приоритетные на-

правления исследований и давать надежную оценку состояния системы *природа-общество*. Один из таких приоритетов – прогноз изменений глобальной экодинамики [5, 11, 22, 23] вызывает неослабевающий интерес, определяемый большим её практическим значением и противоречивостью имеющихся оценок антропогенного вклада в изменения природной среды, и диктует необходимость систематизации знаний и данных о происходящих изменениях в различных системах окружающей среды. Решение возникающих здесь задач возможно лишь в рамках широкого образовательного процесса, соединяющего многие традиционные научные дисциплины в единую образовательную программу. Путь к созданию такой программы указывает новая научная дисциплина, получившая название глобальной экоинформатики [4], которая и является путем к устойчивому развитию.

Проблема глобальных изменений окружающей среды стала предметом широкой дискуссии среди специалистов в области наук о Земле, а также экономистов, демографов и политиков. Понятие глобальных изменений можно считать в достаточной степени утвердившимся, несмотря на сохраняющиеся многочисленные терминологические расхождения (особенно это относится к определению *устойчивого развития*), однако заметим, что речь идет главным образом о взаимодействии общества (социально-экономического развития) и природы. Наиболее существенные особенности глобальных изменений состоят в их многокомпонентности, интерактивности и нелинейности. Эти особенности в такой степени осложняют prognostические оценки, что понятие прогноза было вытеснено за последние годы значительно более расплывчатой концепцией *сценариев*. Неопределенность сценариев еще более усиливается в связи с тем, что, как правило, отсутствуют вероятностные оценки для различных сценариев (это полностью относится, например, к проблематике глобальных изменений климата).

Одним из возможных механизмов преодоления таких неопределенностей становится интенсивно развивающееся в последнее десятилетие новое научное направление – глобальная экоинформатика, в рамках которой созданы информационные технологии, обеспечивающие совместное использование разноплановых данных о прошлом и текущем состоянии системы климат–природа–общество. Важным шагом в глобальной экоинформатике можно считать создание модели функционирования системы климат–природа–общество, опирающейся на базы знаний и данных и вписывающейся в адаптивно-эволюционную концепцию геоинформационного мониторинга, которая позволяет осуществлять взаимную коррекцию модели этой системы и режима сбора глобальных данных. В результате возникает возможность постановки задачи оптимизации планирования организационно-поведенческой структуры системы, что вселяет надежду на обеспечение целевой направленности глобальных изменений на пользу человеку без ущерба для природы и, что самое главное, на создание международных механизмов согласованного природопользовательского поведения всего населения Земли.

## РАЗВИТИЕ ГЛОБАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ

Первый доклад Римского Клуба [24] был опубликован в 1972 г. и вызвал большой интерес во всем мире. В этом же году в Стокгольме состоялась Международная конференция по окружающей среде, также получившая широкий международный резонанс. В последующие годы разработки по проблематике глобальных изменений были сконцентрированы главным образом в рамках Международной геосферно-биосферной программы (МГБП) и Всемирной программы исследований климата (ВПИК), которые позднее были дополнены Международной программой изучения «человеческих измерений» динамики окружающей среды (МПЧИ или *IHDP* имея в виду отсутствие общепринятой аббревиатуры на русском языке). Эти и сопутствующие им международные и национальные программы исследования окружающей среды позволили создать обширные базы глобальных данных о различных компонентах системы климат–природа–общество и, в частности, зафиксировать их тренды за последние десятилетия.

Цель исследований, проводящихся в рамках глобальной экоинформатики, состоит в том, чтобы попытаться критически проанализировать итоги разработок по проблематике глобальных изменений за прошедшие десятилетия и (что самое главное) ответить на вопрос: почему, несмотря на гигантские усилия и огромные затраты глобальная экологическая ситуация не только не улучшилась, но продолжает ухудшаться?

Само название монографии «Пределы роста» [24] отображало появление новой основополагающей концепции: развитие человеческого общества (численность населения и расширение масштабов хозяйственной деятельности) не может быть безграничным и уже приближалось к достижению определенных пределов – прежде всего с точки зрения уровней использования невозобновляемых природных ресурсов. Основные направления разработок Римского Клуба состояли в анализе глобальной демографической динамики и оценке природных ресурсов, а также в обосновании модели глобальной экодинамики и возможных сценариев экодинамики будущего. Авторы сформулировали главные цели следующим образом: «Задача проекта состоит в том, чтобы изучить комплекс проблем, беспокоящих людей всех наций: нищета в окружении изобилия; деградация окружающей среды; потеря доверия к общественным институтам; неконтролируемое распространение городов; ненадежная занятость; отчужденность молодежи; пренебрежение традиционными ценностями; инфляция и другие экономически разрушительные явления». Еще три десятилетия тому назад участники Римского Клуба справедливо подчеркнули комплексность и интерактивность проблем, включающих технические, социальные, экономические и политические аспекты.

D.H. Meadows и др. [24] все прогнозные оценки выполнили на глобальной модели, структурное описание которой не вызывает возражений, но, как следует из последующей публикации К. Ya. Kondratyev [19], модель не учитывает множество бесспорных

связей (прямых и обратных) между человеческим обществом и природой, а также, что принципиально важно, их пространственную неоднородность. Тем не менее, сделанные прогнозы концептуально поставили много проблем перед специалистами в области глобального моделирования и побудили их к развитию эффективных технологий контроля окружающей среды. Более того, становится очевидным, что затронутые в [24] проблемы нельзя разрешить без привлечения систем глобального наблюдения за окружающей средой.

Следует отметить, что за прошедшие годы благодаря усилиям многих ученых сформулированы приоритеты глобальной экодинамики и наметились тенденции в решении многих возникающих здесь проблем. Стало ясно, что для выработки глобальной стратегии устойчивого развития необходим конструктивный формализованный подход к описанию системы климат-природа-общество, учитывающий ее многомерность и многокомпонентность, а также нелинейность и интерактивность происходящих в ней процессов. Многие связи в этой системе обострились и стали превалировать над другими связями. Наконец, наметилась тенденция к росту смертности населения. Все это изменяет концепцию глобальной модели и требует поиска новых информационных технологий управления трендами в системе климат-природа-общество.

Модель Римского Клуба ограничивалась узким спектром отражаемых в ней взаимодействий (уровней в системе климат-природа-общество: население, капитал, загрязнения, производство пищи, минеральные ресурсы). Кроме того, модель не учитывала прямую роль биосферных связей и не рассматривала пространственную неоднородность этих взаимодействий. Поэтому она не могла дать объективного прогноза даже в рамках удачно сформулированных сценариев, которые, тем не менее, вносили в эту модель множество неопределенностей с широким спектром возможных исходов. Сравнение модели, представленной в [24], с моделью мировой динамики Д. Форрестера [18] показывает их концептуальную идентичность как по диаграмме взаимосвязей уровней переменных, так и по идейной основе. В зависимости от вариации исходных предположений (сценариев) об ограниченности или неограниченности невозобновляемых ресурсов, а также о стабилизации численности населения результаты прогнозных оценок состояния компонентов системы климат-природа-общество качественно совпадают у обеих моделей, но существенно расходятся с реальностью конца XX века. Основное расхождение состоит в оценке численности населения, скорость роста которого в 90-х гг. стабилизировалась на величине около 80 млн чел./год, пройдя свой максимум 87 млн чел./год в конце 80-х гг. и вернувшись в начале XXI века к уровню 70-х гг. прошлого столетия. Это объясняется тем, что учитываемые в модели Римского Клуба (а также и в модели Д. Форрестера) корреляции со временем претерпели непредсказуемые изменения в связи с активизацией ранее слабо проявлявшихся обратных связей в системе климат-природа-общество.

Понимание структуры и значимости разнородных и сложных связей в современном мире быстро меняется вместе с их трудно предсказуемой динамикой. Так, благодаря расширению торговых связей, транспортных и информационных сетей за прошедшие годы возросла пространственная корреляция между экологическими, демографическими, политическими и экономическими событиями.

## РЕСУРСЫ ВЫЖИВАНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

Одно из существенных расхождений модели Римского Клуба с современным миром связано с концепциями использования минеральных ресурсов и производства пищи. Сейчас совершенно очевидно, что такие компоненты функционирования глобальной системы климат-природа-общество как альтернативные источники энергии, энергосберегающие системы и технологии, рождаемость и смертность, производственная структура населения и его миграция, реакция природы на антропогенные воздействия и многие другие ключевые индикаторы требуют адекватной параметризации и отражения в схеме модели. Например, за последние 20 лет в сфере производства пищи резко возросла роль аквакультуры, роль которой в изменении биоразнообразия остается не изученной [1]. За это время продукция глобальной аквакультуры увеличилась от 1,6 млн. тонн в 1960 г. до 6,9 млн тонн в 1984 г. и с 33,3 млн тонн в 1999 г. до 66,6 млн тонн в 2012 г. с учетом того, что в 2012 г. вылов рыбы составил 91,3 млн тонн. Причем, этот рост был неоднородным в пространстве и по компонентам продукции.

Также очень сложным должен быть компонент глобальной модели, отвечающий за ископаемые топлива. В самом деле, имеется не менее десяти уже хорошо изученных альтернативных механизмов экономного их использования и замены. Этот аспект в модели Римского Клуба присутствует лишь в примитивной форме нескольких сценариев.

Из имеющихся глобальных данных следует, что предсказанное моделью Римского Клуба уменьшение или стабилизация производства пищи на каждого жителя планеты по состоянию на начало XXI столетия не оправдалось. Это естественно, так как производство пищи определяется более сложной цепочкой причинно-следственных связей, чем это заложено в моделях Римского Клуба и Д. Форрестера [18]. Отметим, однако, что в целом производство зерна, мяса и других элементов пищевого рациона человека, хотя и претерпевало подъемы и спады, не дает повода для пессимистических прогнозов на ближайшие десятилетия.

Как отмечено выше, за последние годы резко возросло производство рыбной продукции. В глобальной модели должны быть учтены биопродуктивные процессы в Мировом океане и во внутренних водоемах, чтобы иметь возможность оценить пределы их возможностей по производству пищи. Что касается производства зерна, то на рубеже двух столетий наблюдалось некоторое снижение темпов его производства и возрастание потребления. Так, производство зерна в 2001 г. было 299 кг/чел, что на 14% ниже

этого показателя в 1984 г. В то же время, если рассматривать долговременный тренд производства зерна, то в период с 1950 – 1984 гг. оно возросло на 38%. В целом, производство, например, пшеницы в 2014 г. составило 729 млн тонн, что больше на 2,5%, чем в 2013 г. и на 15,3%, чем в 2004 г.

Наблюдавшееся преобладание потребления зерна над его производством и соответствующее снижение его мировых запасов несомненно является лишь кратковременной флуктуацией процесса производства пищи. Другие составляющие пищевого рациона населения характеризуются положительными градиентами их производства, хотя и неравномерно распределенными по странам и континентам. Например, производство мяса (говядины, свинины и домашней птицы) постепенно возрастает из года в год со скоростью примерно 2%. Так, в 1960 г. общее производство мяса составило 44,919 млн тонн, а уже в 2000 г. оно достигло 192,146 млн тонн, и продолжало увеличиваться до 260,494 млн тонн в 2016 г. Начиная с 1950 г. подушное производство мяса удвоилось с 17,2 кг/чел/год до 31,5 кг/чел/год в 2000 г. В 2001 г. отмечен наибольший рост производства свинины и домашней птицы. В 2016 г. производство мясной продукции на душу населения достигло 36,2 кг/чел/год.

Наконец, что касается одного из ключевых индикаторов состояния системы климат-природа-общество, а именно невозобновляемых природных ресурсов, то здесь концепция Римского Клуба о непрерывном их сокращении и лимитирующей роли в развитии других уровней этой системы расходится с реальными тенденциями рубежа двух столетий. Реально мировая добыча угля, нефти и природного газа растет со скоростью 1–2% в год. Объемы потребления ископаемых топлив также растут, хотя и неравномерно по странам и типам топлив. В целом по земному шару рост потребления нефти, угля и газа характеризуется величинами 0,2%, 3,2% и 1,2% соответственно. К тому же наблюдается рост использования ядерной и солнечной энергии, энергии ветра и быстрое развитие энергосберегающих технологий. Поэтому зависимость мировой динамики от энергетических ресурсов должна параметризоваться не на основе упрощенных моделей, а с учетом всего спектра доступной информации о природе многозначных обратных связей в системе климат-природа-общество и, особенно, с учетом тенденций научно-технического прогресса.

## **ГЛОБАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ КАК ИНСТРУМЕНТ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ**

За тридцать лет с появления прогнозов Римского Клуба и соответствующей мировой модели был достигнут серьезный прогресс в области глобального моделирования. Основой нового подхода стало представление о системе климат–природа–общество как о самоорганизующейся и самоструктурирующейся системе, согласованность действий элементов которой во времени и пространстве обеспечивается процессом естественной эволюции. Антропогенная составляющая в этом процессе направлена на нарушение этой целостности. Попытки параметризовать

на формальном уровне процесс коэволюции природы и человека, как элементов биосферы, связаны с поиском единого описания всех процессов в этой системе, которое объединяло бы усилия различных отраслей знания в познании окружающей среды. Такое синергетическое начало лежит в основе многих работ по глобальному моделированию, например [3, 4, 13–17, 20–23].

Взаимодействия в системе климат–природа–общество рассматриваются как взаимодействия между природными и антропогенными элементами внутри пространственных структур, а также между ними. Комплексная модель системы реализует пространственную иерархию гидродинамических, атмосферных, экологических и социально-экономических процессов с учетом деления всего объема окружающей среды на однородные структуры – географические пиксели, которые являются опорной сеткой в численных схемах при решении, основанном на динамических уравнениях, или при синтезе рядов данных в обучающихся процедурах эволюционного типа. Пиксели неоднородны по параметрам и функциональным характеристикам. Именно через эту неоднородность осуществляется привязка глобальной модели к базам данных. Более того, чтобы избежать избыточности в структуре глобальной модели, априори предполагается, что все учитываемые в ней элементы и процессы, происходящие в системе, имеют характерную для них пространственную дискретизацию. Неоднозначность пространственных дискретизаций в различных блоках глобальной модели устраняется на алгоритмическом уровне согласования потоков данных от мониторинга. В результате структура модели не зависит от структуры базы данных и, следовательно, не изменяется с изменением последней. Аналогичная независимость обеспечивается и между блоками модели. Это реализуется обменом данными между ними только через входы и выходы под контролем базовой информационной магистрали, как это показано на рис. 1. В случае отключения одного или нескольких блоков их входы идентифицируются с соответствующими входами в базу данных. Тогда использование модели в режиме имитационного эксперимента схематически может быть представлено процессом, где по выбору пользователя осуществляется формирование пространственного образа моделируемой среды и режима управления имитационным экспериментом. Безусловно, при этом пользователь должен обладать определенными знаниями и располагать методикой их структуризации. Например, он может использовать перечни ключевых проблем глобальной экологии или списки рекомендованных для исследования элементов системы.

Характер пространственной структуры глобальной модели определяется базой данных. Самый простейший вариант точечной модели реализуется при задании исходной информации в форме, усредненной по поверхности суши и всей акватории Мирового океана. Учет пространственной неоднородности обеспечивается разнообразными формами дискретизации пространства. Базовая форма пространственного деления суши и океана задается равномерной географической сеткой. Реализация реального варианта использования модели обеспечивается интегрированием ячеек поверхности планеты так, что в каждом блоке

могут присутствовать различные формы пространственной структуры учитываемых элементов и процессов биосферы. Такая гибкость задания пространственной структуры биосферы дает возможность легко адаптировать модель к неоднородностям в базах данных и осуществлять имитационные эксперименты с актуализацией отдельных регионов.

В зависимости от специфики рассматриваемого природного процесса структура регионального деления может быть идентифицирована с климатическими зонами, континентами, широтными поясами, социально-административной структурой и природными зонами. Таким образом, синтез версий глобальной модели требует предварительного анализа сложившейся к настоящему моменту ситуации с базами глобальных данных и базами знаний. Здесь исследователи сталкиваются с принципиальными трудностями, из которых в первую очередь следует указать на отсутствие адекватной базы знаний о климатических и биосферных процессах, а также на большую разрозненность существующих баз данных о глобальных процессах на суше, в атмосфере и океане.

Другая принципиальная трудность связана с неспособностью современной науки сформулировать требования к базам глобальных данных, необходимых для достоверной оценки состояния природной среды и уверенного прогноза ее развития на большой промежуток времени. Более того, не существует технологии формирования баз данных, нацеленной на создание глобальной модели. Поэтому расширенное изучение проблем глобальной экодинамики в ву-

зах и создание учебников со взвешенным изложением этих проблем является одним из возможных путей выхода из возникших противоречий между общественным развитием и природной средой.

Попытки найти ответы на поставленные вопросы предпринимали многие ученые. Одним из эффективных способов разрешения этих вопросов признается создание единой планетарной адаптивной геоэкологической информационно-моделирующей системы (ГИМС), обладающей иерархической структурой сбора данных и формирующей многоуровневую глобальную базу данных. Адаптивный характер этой системы обеспечивается коррекцией режима сбора данных (рис. 2), а также изменением параметров и структуры глобальной модели.

Создание глобальной ГИМС возможно с учетом уже существующей структуры баз данных, формирование которых продолжается в рамках Международной геосферно-биосферной программы «Глобальные изменения» и многочисленных национальных экологических и природоохранных программ. Созданная к настоящему времени система мировых центров данных способствует быстрому использованию накопленных сведений о глобальных процессах и облегчает синтез геоэкологической информационно-моделирующей системы. Однако значительные успехи в этом направлении, связанные с большими экономическими затратами, не могут привести к успешному решению задачи глобального контроля за окружающей средой. Хотя этот этап и неизбежен.

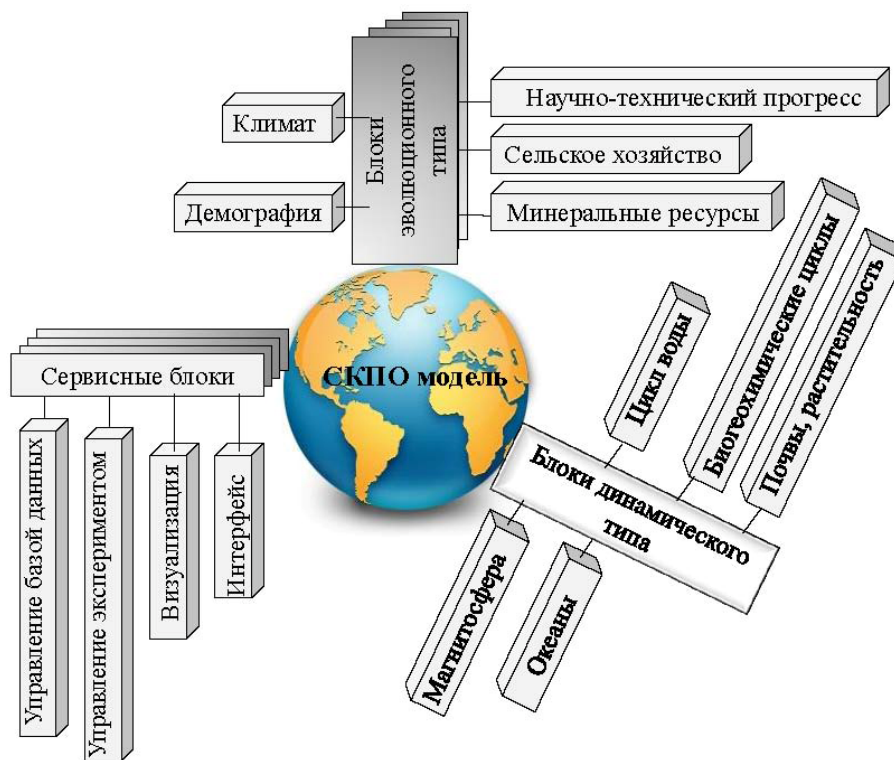


Рис. 1. Блочная структура глобальной модели системы климат–природа–общество [11]

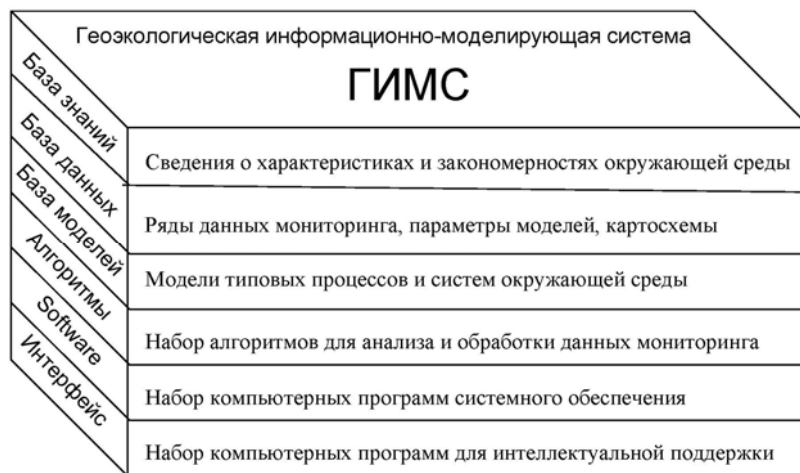


Рис. 2. Архитектура геоэкологической информационно-моделирующей системы

Для контроля глобальной геобиосистемы Земли необходимо регулярное наблюдение за четко определенным перечнем ключевых переменных. С увеличением вероятности довольно резких глобальных изменений спектр этих переменных будет варьироваться, а глобальная прогнозирующая система должна постоянно модернизироваться. Методологическое обоснование информационной полноты комплекта переменных для системы мониторинга может быть объективным только в случае функционирования ГИМС, так как многие из входящих в этот перечень переменных могут быть рассчитаны на основе соответствующих моделей, и их не нужно будет измерять. Однако пока планирование измерений и разработка моделей ведутся параллельно, и не существует обнадеживающих результатов в области планирования глобального эксперимента.

Встраивание глобальной модели в структуру ГИМС позволяет перевести ее на уровень экспертной системы. А это означает, что возникает возможность комплексного анализа большого числа элементов системы климат-природа-общество в условиях реализации гипотетических ситуаций, которые могут возникать по естественным или антропогенным причинам.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проследив подходы к оценке динамики системы климат-природа-общество, начиная с авторов [18] и [24], и заканчивая недавними публикациями можно сделать вывод о том, что ощутимый прогресс в поиске путей достижения глобального устойчивого развития может быть сделан лишь при комплексном взвешенном системном подходе к многофункциональному мониторингу системы климат-природа-общество. Заслуга авторов Римского Клуба не в том, что впервые более 40 лет назад был сделан акцент на назревшем противоречии между ростом численности населения и ограниченностью земных ресурсов, а в том, что, пожалуй, впервые после работ В.И. Вернадского [2] была сделана попытка использовать математическое моделирование для изучения эволюции системы климат-природа-общество. Безусловно, модель Римского Клуба существенно упрощает реальные внутренние связи системы климат-природа-

общество, описывая взаимодействия ее элементов усредненными косвенными зависимостями, но не учитывая напрямую экономических, экологических, социальных и политических законов. Возможность такого учета возникла позднее в связи с работами в области имитационного и эволюционного моделирования и теории оптимизации взаимодействия сложных систем, в результате которых были созданы методики и алгоритмы прогнозной оценки динамических процессов в условиях априорной неопределенности [20, 22]. Однако проблема создания глобальной модели, адекватной реальному миру, остается трудно реализуемой и в современных условиях. Действительно, полный учет всех параметров системы климат-природа-общество приводит нас к непреодолимой многомерности и информационной неопределенности с неустранимыми последствиями. Кроме того, в таких областях, как физика океана, геофизика, экология, медицина, социология и др. создание адекватных параметризаций реальных процессов, по-видимому, будет всегда проблематичным из-за недостижимости полноты информации. Тем не менее, поиск новых эффективных путей синтеза глобальной системы контроля за состоянием системы климат-природа-общество, опирающейся на адаптивные принципы использования глобальной модели и обновляемых баз данных, кажется перспективным и вселяющим надежду на получение достоверных прогнозов динамики системы климат-природа-общество. Предварительные расчеты с использованием Глобальной модели системы климат-природа-общество показали, что роль биотической регуляции в этой системе недооценивалась, а прогнозы, например, уровней парникового эффекта преувеличивались.

Наконец, объединение широко известных и менее распространенных концепций выживания современной цивилизации в единую стройную совокупность взаимосвязанных теорий, законов, правил, принципов и гипотез позволит создать эффективное средство глобального контроля системы климат-природа-общество и принятия решений на уровне Организации Объединенных Наций или другого компетентного международного органа. Такого развития событий,

по-видимому, не избежать. В противном случае человечество все более будет разрушать среду обитания до черты невозврата, когда природа ликвидирует последние надежды на выживание человечества. Н.Ф. Реймерс [12] справедливо отмечал, что сложность природы определяется многообразием ее состояний, характеризующихся определенными индикаторами, среди которых есть три очевидных: изменение климата, опустынивание планеты и сбой в действии системного принципа Ле Шателье-Брауна.

Действительно, человечеству пора осознать, что только комплексное, а не отдельно у экологов, экономистов и политиков, рассмотрение ключевых механизмов эволюции системы климат-природа-общество позволит найти ключ к устойчивому развитию. Возникает естественный вопрос о том, когда же эта простая истина станет понятной и реализуемой? Очевидно, что глобальные экзистенциальные риски сложно оценить без привлечения новейших информационно-моделирующих технологий, опирающихся на современные знания практически во всех областях науки.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Борисович А.Е. Развитие аквакультуры как важнейшее направление рыбного хозяйства // Международный научный журнал. – 2013. – № 4. – С. 52-56.
2. Вернадский В.И. Несколько слов о ноосфере // Успехи современной биологии. – 1944. – Т. 18, № 2. – С. 49-93.
3. Крапивин В.Ф. Теоретико-игровые методы синтеза сложных систем в конфликтных ситуациях. – М.: Советское радио, 1972. – 192 с.
4. Крапивин В.Ф., Кондратьев К.Я. Глобальные изменения окружающей среды: экоинформатика. – СПб: Изд-во СПб гос. ун-та, 2002. – 724 с.
5. Крапивин В.Ф., Потапов И.И. Методы экоинформатики. – М.: ВИНТИ, 2002. – 496 с.
6. Крапивин В.Ф., Мкртчян Ф.А., Шутко А.М. ГИМС-технология и мобильные исследовательские платформы дистанционного зондирования // Экологические системы и приборы. – 2015. – № 1. – С. 10-17.
7. Крапивин В.Ф., Потапов И.И., Солдатов В.Ю. Риски принятия решений в области глобальной экодинамики // Экономика природопользования. – 2017. – №3. – С. 70-94.
8. Крапивин В.Ф., Потапов И.И., Шалаев В.С., Бурков В.Д., Солдатов В.Ю. Индикаторы-предвестники развития естественных процессов в лесных, агролесных и урбоэкосистемах // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов. – 2015. – № 4. – С. 81-95.
9. Крапивин В.Ф., Шалаев В.С., Бурков В.Д. Моделирование глобальных циклов углерода и метана // Вестник МГУЛ. Лесной Вестник. – 2015. – Т. 19, № 1. – С. 170-178.
10. Крапивин В.Ф., Шалаев В.С., Бурков В.Д., Солдатов В.Ю. Поиск индикаторов-предвестников нарушения естественных процессов в лесных, агролесных и урбоэкосистемах // Там же. – С. 162-169.
11. Ниту К., Крапивин В.Ф., Потапов И.И. Глобальный климат и проблемы устойчивого развития. – Бухарест, Румыния: Matrix Rom, 2017. – 600 с.
12. Реймерс Н.Ф. Теоремы экологии // Наука и жизнь. – 1992. – №10. – С. 130-137.
13. Тарко А.М. Антропогенные изменения глобальных биосферных процессов. – М.: Физматлит, 2005. – 232 с.
14. Тарко А.М. Математические модели глобальных и региональных процессов в биосфере // Общая и прикладная ценология. – 2007. – № 6. – С. 44-47.
15. Тарко А.М. Определение роли биосферы в компенсации глобального потепления с помощью модели глобального цикла двуокиси углерода // Известия Самарского научного центра РАН. – 2009. – Т. 11, № 1-7. – С. 1587-1591.
16. Тарко А.М. Математическая модель глобального цикла углерода в биосфере // Журнал общей биологии. – 2010. – Т. 71, № 1. – С. 97-109.
17. Тарко А.М., Кузнецова М.В. Пространственно распределенная модель глобального цикла углерода в биосфере // Математическое моделирование. – 2001. – № 9. – С. 45-54.
18. Форрестер Д. Мировая динамика. – М.: АСТ, 2006. – 384 с.
19. Kondratyev K. Ya. Key aspects of global climate change // Energy & Environment. – 2004. – Vol. 15, № 3. – P. 469-503.
20. Krapivin V.F., Shutko A.M. Information technologies for remote monitoring of the environment. – Chichester U.K.: Springer/Praxis, 2012. – 498 p.
21. Krapivin V.F., Varotsos C.A. Modelling the CO<sub>2</sub> atmosphere-ocean flux in the upwelling zones using radiative transfer tools // Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics. – 2016. – Vol.150-151. – P. 47-54.
22. Krapivin V.F., Varotsos C.A., Soldatov V.Yu. New Ecoinformatics Tools in Environmental Science: Applications and Decision-making. – London: Springer, 2015. – 903 p.
23. Krapivin V.F., Varotsos C.A., Soldatov V.Yu. Simulation results from a coupled model of carbon dioxide and methane global cycles // Ecological Modelling. – 2017. – Vol. 359. – P. 69-79.
24. Meadows D.H., Meadows D.L., Randers J., Behrens W.W. The Limits to Growth. – New York: A Potomac Associates Book, 1972. – 208 p.
25. Soldatov V.Yu., Krapivin V.F. Arctic Basin and carbon dioxide cycle // The 32<sup>nd</sup> International Symposium on Okhotsk Sea & Polar Oceans, 19-22 February 2017. – Mombetsu, Hokkaido, Japan. – P. 333-336.

*Материал поступил в редакцию 14.12.17.*

## Сведения об авторе

**ПОТАПОВ Иван Иванович** – кандидат технических наук, заведующий Отделом научной информации по глобальным проблемам ВИНТИ РАН, Москва e-mail: ipotapov37@mail.ru



# ОРГАНИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ РАБОТЫ

---

УДК 004.9.056:659.2

А.А. Рязанова

## Технология блокчейн в научно-информационной деятельности

*Обсуждаются основные свойства технологии блокчейн для принятия взвешенных решений о ее выборе и использовании в научно-информационной деятельности. Приводятся конкретные примеры и анализ эффективности этой технологии.*

**Ключевые слова:** научные коммуникации, виртуальные научные коммуникации, научно-информационное обслуживание, научно-информационная деятельность, блокчейн, хеш-функция, управление проектом, голосование

### ВВЕДЕНИЕ

В течение последних лет специалисты ВИНТИ РАН проводят научные исследования, связанные с применением технологий распределенного хранения и обработки данных, а также доверенного распределенного хранения и применения технологий семейства «блокчейн» для обеспечения научно-информационной деятельности.

Цель данных исследований – способствовать достижению научно-технического паритета с мировыми лидерами в развитии информационных технологий. Работы проводятся в тесном сотрудничестве с ведущими фирмами Российской Федерации, коллективами ученых и инженеров, институтами и рабочими группами РАН.

В настоящее время вокруг весьма перспективной и актуальной модели распределенного хранения данных в связанной цепочке блокчейн [1] ведутся широкие научные и практические дискуссии.

Задача настоящей статьи – разъяснить основные свойства технологии блокчейн для принятия взвешенных решений о ее выборе и использовании в научно-информационной деятельности.

### ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙН В НАУЧНО-ИНФОРМАЦИОННОЙ И НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Как следует из названия технологии, *blockchain* – это непрерывная цепочка содержащих информацию блоков, выстроенных с определенной последовательностью, которая, прежде всего, должна обладать такими свойствами цепи, как неразрывность и проч-

ность [1]. Неразрывность определяется как свойство следования блоков в заданной на этапе создания блокчейна последовательности, а прочность – как невозможность замены или удаления звена из цепочки.

В чем состоит привлекательность блокчейна для научно-информационной деятельности? В настоящее время рассылка информации происходит, как правило, по электронной почте. При этом получатель научно-информационных материалов лишен обратной связи с их поставщиком и не может сформулировать, насколько присланный материал отвечает его научным интересам. Кроме того, поставщик информации не может в автоматизированном режиме регистрировать параметры процесса потребления информации (факт прочтения, время ознакомления и т.п.).

При использовании циркулярных рассылок трафик корпоративной сети используется неоптимальным образом (письмо, предназначенное многим адресатам внутри корпоративной сети, многократно дублируется на компьютеры потребителей информации).

Технология блокчейн позволяет экономить трафик, который неизменно возрастает при почтовых рассылках «по списку», а также способна гарантировать защиту данных от разного вида нарушителей, обеспечивая обмен данными без каких-либо посредников.

В структуре звена блокчейна в виде контрольной суммы (хеш-значения) заложена информация как о содержимом самого звена и его атомов, так и о структуре и содержимом предыдущего и последующего звеньев [2]. В связи с этим внесение любого изменения в атом или звено при использовании надежных криптографических алгоритмов неизбежно отразится на их контрольной сумме. Это, в свою очередь, потребует изменения контрольной суммы предыдущего и последующего звеньев, а значит – всей цепи, поскольку точное



соответствие данных и хеш-функций звеньев является условием прочности, целостности и, следовательно, безопасности и надежности цепи.

Таким образом, технология блокчейн обеспечивает высокую степень прозрачности производимых операций, возможность надежно хранить и передавать данные без риска несанкционированного внесения изменений третьими лицами, а следовательно, способствует повышению уровня доверия к научно-информационной деятельности.

Будучи в равной степени доступной для всех участников информационных процессов, технология блокчейн в полной мере может обеспечить функционирование механизма обратных связей, который является необходимым условием поддержания равновесия и эффективного взаимодействия в системе научно-информационного обеспечения.

Блокчейн как системная целостность имеет определенную структуру и взаимосвязи. Блоки или звенья этой системы целесообразно рассматривать как отдельные компоненты, элементами которых являются так называемые атомы, которые, в зависимости от их свойств, могут быть следующих видов [1]:

- атом-граница (например, начало блока) – содержит ссылку на окончание предыдущего звена;
- атом-структура – определяет и описывает вектор идентификаторов атомов звена;
- атом-данные – содержит описание данных, являющихся пассивным элементом звена блокчейна;
- атом-субъект – содержит описание данных, которые выступают в качестве активной компоненты звена.

Рассмотрим технологию рассылки информационных материалов при помощи включения их в звенья блокчейна (табл. 1). Пусть пользователю с именем  $P_i$  присылается документ  $F_j$ . Кроме того, в звено включается значение функции  $H(F_j)$ , которая существенно зависит от всех символов, букв и полей документа. Обычно такая функция называется хеш-функцией

или контрольной суммой. В звено также включается служебная информация о прочтении документа (факт прочтения, время прочтения, полезность информации для пользователя и пр.).

В том случае, когда имеется информация, предназначенная только пользователю  $P_i$  с идентификатором  $X_i$ , в блокчейн добавляется атом-зашифрованные данные. Следующая структура звена может применяться в случае коммерческой рассылки индивидуальных научных материалов (табл. 2).

Предложенная в табл. 2 схема также может быть расширена для фиксации научного приоритета. В этом случае сам автор публикации, изобретения или открытия может задать в атоме №4 (см. табл. 2) достаточную трудоемкость перебора ключа  $X_i$ , чтобы обнародовать результат в нужное время, имея документальное подтверждение своего приоритета.

В том случае, если необходимо рецензирование рукописи так называемым «слепым методом» (в рамках процедуры *double-blind peer review*) [3], при котором авторы (в некоторых случаях и редактор) не должны знать имен рецензентов, а рецензенты – имен авторов, в атом, содержащий открытые данные, включается научная специализация и текст статьи, а в атом, содержащий зашифрованные данные, – фамилия и имя автора рукописи, зашифрованные на персональных идентификаторах авторов, которые известны только авторам. Раскрытие данных об авторах возможно только самими авторами. Другим конструктивным подходом является внесение в звено атома, в который записывается хеш-значение от имени и фамилии автора (атом-хеш). Восстановить по хеш-функции фамилию и имя автора невозможно, а проверить авторство можно в любой момент путем вычисления хеш-функции от его имени и фамилии.

Приведем пример формирования звена блокчейна для процедур обратной связи (включая тайное голосование, либо согласование документов научного проекта).

Таблица 1

Структура звена блокчейна для научно-информационного обеспечения

Идентификатор №	Название атома	Содержание	Примечание
1	Атом-граница (начало)	Ссылка на звено $Z_{i-1}$	
2	Атом-структура	Описание структуры звена (поле для имени пользователя, поле для документа, контрольная сумма и служебные данные для обратной связи)	Необходимо для работы программных средств, обрабатывающих звено блокчейна
3	Атом – открытые данные	$P_i$	Имя пользователя, которому предназначен документ
4	Атом – открытые данные	$F_j$	Документ, предназначенный пользователю
5	Атом-хеш	$H(F_j)$	Контрольная сумма
6	Атом – открытые данные	Служебная информация о прочтении документа пользователем	Факт прочтения, время прочтения, полезность информации для пользователя
7	Атом-граница (окончание)	Ссылка на звено $Z_{i+1}$	

**Структура звена блокчейна для коммерческой рассылки  
индивидуальных научных материалов**

Идентификатор №	Название атома	Содержание	Примечание
1	Атом-граница (начало)	Ссылка на звено $Z_{i-1}$	
2	Атом-структура	Описание структуры звена (поле для имени пользователя, поле для документа, контрольная сумма и служебные данные для обратной связи)	Необходимо для работы программных средств, обрабатывающих звено блокчейна
3	Атом – открытые данные	$P_i$	Имя пользователя, которому предназначен документ
4	Атом – зашифрованные данные	$E(F_j, X_i)$	Зашифрованный документ, предназначенный пользователю
5	Атом-хеш	$H(F_j)$	Контрольная сумма для проверки правильности расшифрования
6	Атом – открытые данные	Служебная информация о прочтении документа пользователем	Факт прочтения, время прочтения, полезность информации для пользователя
7	Атом-граница (окончание)	Ссылка на звено $Z_{i+1}$	

**Структура звена блокчейна для процедуры голосования**

Идентификатор №	Название атома	Содержание	Примечание
1	Атом-граница (начало)	Ссылка на звено $Z_{i-1}$	
2	Атом-структура	Описание структуры звена	Необходимо для работы программных средств, обрабатывающих звено блокчейна
3	Атом – открытые данные	$U_i$	Имя участника голосования
4	Атом – зашифрованные данные	$E(G_i, X_i)$	Зашифрованный голос участника, раскрыть который может только участник
5	Атом – зашифрованные данные	$E(G_i, [X_i])$	Зашифрованный голос участника, раскрыть который может устроитель голосования путем перебора заданной трудоемкости
6	Атом-хеш	$H([X_i])$	Информация для правильного выбора перебираемого ключа
7	Атом-подпись	Электронная подпись устроителя голосования под полями 1-6 и 8	Информация для фиксации неизменности звена
8	Атом-граница (окончание)	Ссылка на звено $Z_{i+1}$	

Предположим, что происходит голосование  $N$  участников ( $N=1, 2, \dots, i, \dots, N$ ). Результатом голосования может быть как бинарное «да» или «нет», так и произвольная строка, например, ФИО кандидата, либо мнение о научной ценности документа или результата научного исследования.

Итак,  $U_i$  – участник голосования (табл. 3);  $G_i$  – его голос или мнение (в общем случае текстовая строка);  $X_i$  – секретный идентификатор, выработанный персонально  $U_i$  с использованием датчика случайных чисел и никому не известный;  $[X_i]$  – секретный идентификатор, усеченный таким образом, чтобы обеспечить заданную трудоемкость перебора (например, сутки);  $Y=E(x, k)$  – алгоритм зашифрования данных  $x$  на ключе  $k$ , при этом  $y$  – зашифрованные данные. Незнание ключа  $k$  не позволяет восстановить данные  $x$  по известному  $y$  – основной принцип криптографии.

Например, при использовании в качестве  $E$  стандарта шифрования данных РФ 2015 г. («Кузнечик») трудоемкость перебора  $[X_i]$  при длине 19 бит на бытовой компьютерной технике занимает приблизительно 30 сек., а при увеличении длины на один бит – возрастает в 2 раза.

Тогда участник голосования  $U_i$  формирует следующее звено блокчейна  $Z_i$  (табл. 3)

При поступлении голосов устроитель голосования формирует и подписывает своей электронной подписью звено  $Z_i$  блокчейна, а затем, при подведении итогов, выполняет последовательный перебор ключей  $[X_i]$ , руководствуясь содержанием полей (атомов) №4 и №5 (см. табл.3), фиксируя голос участника, как результат расшифрования атома №4.

Данная процедура позволяет исключить подтасовку данных при голосовании и давление на голосующего, так как его голос неизвестен вплоть до подведения итогов, а также обеспечить неизменность последовательности отдачи голосов и достоверное архивное хранение результатов голосования в виде звеньев блокчейна.

Для функционирования системы обеспечения научно-информационной деятельности при помощи технологии блокчейн можно выделить следующие группы требований:

- структурные – требования, касающиеся наличия в звеньях блокчейна тех или иных типов данных для обеспечения работы заданных алгоритмов. К структурным требованиям относится требование глобальной связанности блокчейна, т.е. наличия звена или нескольких звеньев, которые описывают структуру блокчейна в целом или его подмножества;

- организационные – в процессе формирования и обработки атомов блокчейна должны применяться национальные, сертифицированные или рекомендованные криптографические средства, а также выполняться требования, связанные с национальными или ведомственными нормативами;

- технологические – требования к надежности хранения звеньев (например, при использовании технологии [4]). Хранение звеньев в блокчейне должно соответствовать заданным регуляторами соответствующих отраслей параметрам надежности хранения и доступности звеньев. Кроме того, технологические требования должны описывать требования к произ-

водительности операций в блокчейне и предельные объемы данных для хранения в нем;

- требования доверия – блокчейн должен иметь четко описанную структуру, регламентированные технологии работы со звеньями, а также интерфейс для выполнения операций над звеньями. Для обеспечения высокого доверия все прикладные интерфейсы должны быть доступны в исходных кодах.

## ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙН

Технология блокчейн способна не только решать задачи эффективного распространения научных материалов, фиксации научного приоритета, голосования, управления проектом, но и в целом улучшать качество научно-информационной и научно-организационной деятельности, оптимизировать ИТ-инфраструктуру проектов, снижать стоимость владения научно-информационными системами, а также проводить объективный мониторинг эффективности работы научных организаций.

Рассмотрим показатели эффективности данной технологии. Проведем технико-экономический анализ использования технологии блокчейн в научно-информационной деятельности по следующим направлениям:

- стоимость хранения информации,
- объем трафика,
- архитектура хранения данных,
- сохранение инвестиций в ИТ-проект.

**Стоимость хранения информации.** В настоящее время средняя стоимость хранения информации в центрах обработки данных общего назначения в России составляет около 30-40 руб. за гигабайт в месяц [5]. В корпоративных центрах обработки данных эта сумма увеличивается в 3-5 раз. На данный момент по оценкам зарубежных экспертов хранение 1 GB данных при пропускной способности в 30 GB в месяц обходится в \$1,51 [6]. С учетом более компактного хранения информации в цепи блокчейн, объем хранения может быть уменьшен в 2-2,5 раза, и, соответственно, это приведет к снижению стоимости хранения информации.

**Объем трафика.** За счет оптимизированной структуры данных и использования предельных оптимизаций криптографических алгоритмов может быть приблизительно в 1,7 раза уменьшен объем служебного трафика. Кроме того, междуведомственное использование технологии блокчейн позволит избежать дублирования трафика для почтовых рассылок и доступа к базе данных. Экспертная оценка дает значение уменьшения в среднем в 4,8 раза.

**Архитектура хранения данных.** На сегодняшний день состояние блокчейна уже является базой данных «ключ-значение», как отмечает источник [7]. Поиск в такой базе данных возможен только по первичному ключу, объем хранимых данных очень ограничен. Для приложений, обрабатывающих научную информацию, этого явно недостаточно. Таким образом, при разработке приложений на блокчейне, например, для *Ethereum* и *Masterchain*, проблема хранения и обработки данных стоит очень остро.

Технология блокчейн содержит универсальные интерфейсы формирования данных и доступа к ним, которые могут быть встроены в любое приложение и обеспечить работу аналитических систем и систем научно-информационной деятельности на этапе разработки и внедрения. По оценкам экспертов, применение стандартизованных интерфейсов снижает стоимость разработки, владения и сопровождения примерно на 25-30%.

**Сохранение инвестиций в ИТ-проект.** Универсальные интерфейсы, которые могут быть встроены в любое приложение и обеспечить совместную работу созданных ИТ-систем, способны минимизировать затраты на этапе разработки и внедрения.

## ВЫВОДЫ

Общий экономический эффект от использования технологии блокчейн в научно-информационной деятельности может составить не менее половины от сумм, предназначенных для формирования, реализации и поддержки ИТ-проектов в научной сфере, а также в несколько раз уменьшить затраты на оказание различных научно-информационных услуг и существенно увеличить как охват ученых научно-информационным обеспечением, так и оперативность предоставления им информационных услуг за счет существенно более высоких скоростей обработки и передачи информации с сохранением целостности и конфиденциальности научных материалов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Биктимиров М.Р., Домашев А.В., Черкашин П.А., Щербаков А.Ю. Блокчейн: универсальная структура и требования // Научно-

техническая информация. Сер.2. – 2017. – № 11. – С. 1-4.

2. Nakamoto S. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. 2008. – URL: bitcoin.org.
3. Digitale Wissenschaftskommunikation – Formate und ihre Nutzung / Hrsg.: Th. Gloning, G. Fritz – Gießen: Gießener Elektronische Bibliothek, 2011.
4. Зайцев А.В., Гостев С.С., Черкашин П.А., Щербаков А.Ю. О технологии распределенного хранения конфиденциальной информации в центрах обработки данных общего назначения // Научно-техническая информация. Сер. 2. – 2017. – № 5. – С. 11–13; Zaitsev A.V., Gostev S.S., Cherkashin P.A., Shcherbakov A.Yu. Regarding the Technology of Distributed Storage of Confidential Information in Centers of General-Purpose Data Processing // Automatic Documentation and Mathematical Linguistics. – 2017. – Vol. 51, № 3. – P. 117–119.
5. Рекомендации по выбору ЦОДа в России. – URL: <https://habrahabr.ru/post/246419/>
6. Распределенное хранение данных: от облака до блокчейна. – URL: <https://forklog.com/raspre-delennoe-hranenie-dannyh-ot-oblaka-do-blokcheyna/>
7. Где хранить данные децентрализованным приложениям на блокчейне? – URL: <https://habrahabr.ru/post/327836/>

*Материал поступил в редакцию 15.12.17.*

## Сведения об авторе

**РЯЗАНОВА Алина Александровна** – научный сотрудник ВИНТИ РАН, Москва  
e-mail: [int.co-op@ras.ru](mailto:int.co-op@ras.ru)

П.В. Лимарев, Ю.А. Лимарева

## Характеристика рынка информации, используемой в противоправных целях

*Приводятся некоторые характеристики рынка незаконной информации, предлагаются её классификация, принципы определения стоимости и методы оценки общего количества криминальной информации, а также обосновывается необходимость воздействия на рынки такой информации со стороны государства.*

**Ключевые слова:** *информационный рынок, криминальная информация, незаконная информация, информационный продукт, информационные услуги, экономическая единица информации*

Информационный продукт сегодня – один из самых востребованных в экономике. Оборот информации в мире весьма значителен. Из десяти крупнейших в мире компаний четыре (*Apple, Google Alphabet, Microsoft* и *Facebook*) являются производителями информационной продукции, а их суммарный капитал превышает два триллиона долларов [1].

Информация как товар может быть разделена на три категории: собственно информационный продукт (некое знание, зафиксированное на носителе), информационная услуга (получение и предоставление в распоряжение пользователя информационных продуктов [2]) и метаинформация («информация об информации», т. е. информационный продукт, обеспечивающий комфорт использования информации [3]).

Из-за нематериальности информации эти категории могут пересекаться: базы данных, например, – это информационный продукт, а процесс их формирования и использования – услуга, но эти процессы неотделимы от самих баз данных, и не всегда отделение объекта от процессов, обеспечивающих его существование, необходимо и возможно.

Значительную часть оборота информационной продукции составляет как информация, не предназначенная для реализации в рамках законного рынка информации, так и незаконные информационные услуги. Присутствие на рынке незаконного информационного продукта и незаконных информационных услуг ослабляет государство: это не только подрыв государственных устоев, идей и положений, а также индикатор возможностей государства обеспечивать на своей территории неотвратимость возмездия, но и значительный материальный ущерб и для органов власти, и для экономических субъектов. Любое использование криминальной информации в конечном счете ведёт к незаконному обогащению, падению престижа (и доходов) государства и общему снижению уровня жизни общества. Поэтому изучение информации, используемой в противоправных целях, даст возможность противостояния криминальному

рынку как с юридической, так и с экономической стороны. Поскольку вся криминальная информация используется для незаконного обогащения (даже в том случае, когда потребитель заявляет об отсутствии меркантильных интересов, например, при проведении террористических актов), методы ее оценки позволят выявить объем средств, имеющих оборот на этом рынке, а значит, выведенных из легального оборота.

Экономическая ценность информационного продукта, реализуемого в условиях ограничений институционального характера на рынке, зависит прежде всего от степени его доступности. Для того чтобы выяснить, насколько законным является оборот того или иного информационного продукта, необходимо установить параметры, по которым можно определить его законность.

Незаконную информацию и незаконные информационные услуги можно разделить на следующие категории.

### **1. Незаконный информационный продукт**

1.1. Информация, содержащая контент, угрожающий существующей власти: материалы экстремистского, антиправительственного характера, призывающие к насильственной смене власти либо компрометирующие деятельность властных органов, т.е. информация, адресованная потребителям той страны, на территории которой она признана незаконной<sup>1</sup>. В некоторых случаях незаконным является не приобретение и обладание такой информацией, а её распространение продавцом, т.е. информационная услуга.

1.2. Информация, содержащая государственную или военную тайну, в том числе информация для служебного пользования, появление которой на рынке может привести как к ослаблению позиций страны на международной арене, так и к потере лояльности собственного населения, т.е. информация, адресованная зарубежным потребителям.

<sup>1</sup> О незаконности информационного продукта можно будет говорить после соответствующего решения суда.

1.3. Информация, способная нанести ущерб экономическим субъектам внутри страны, в том числе коммерческая тайна, различная инсайдерская информация о движениях средств и иная, использование которой может привести к незаконному обогащению. К этой же категории можно отнести клеветническую информацию, используемую как инструмент в конкурентной борьбе<sup>2</sup>.

## **2. Незаконные информационные услуги**

2.1. Использование средств передачи данных, например, запрещённых к применению мобильных интернет-мессенджеров, а также сайтов, доступ к которым заблокирован в соответствии с законодательством, и иных средств, запрещённых законом.

2.2. Сбор, хранение, обработка и реализация информационной продукции, относящейся к категории запрещённой.

Каждая страна самостоятельно определяет границы дозволенного на информационных рынках, в соответствии с которыми может быть определена степень криминализованности информации от нулевой, т. е. лояльной к государственным институтам, до абсолютно противоречащей государственной концепции.

Стоимость информационного продукта, реализуемого через незаконные каналы распространения, определяется прежде всего по его ценности для потребителя, однако это не единственный критерий. Второй по значимости критерий в определении стоимости криминального информационного продукта – это наличие и величина риска, связанного с распространением и использованием незаконной информации. Продавец информации такого рода при реализации продукта должен учитывать в цене три составляющие: затраты на получение им информации (производство или приобретение информационного продукта), затраты на доставку информационного продукта потребителю (т.е. оказание информационной услуги) и предпринимательский интерес.

Ценность такого рода информации для потребителя можно определить по стоимости благ, получаемых им от использования информации. Однако потребитель приобретёт такую информацию лишь в том случае, если её цена, предпринимательский интерес (в случае, если информация используется в коммерческих целях) и учтённый риск не превысят стоимость получаемых им благ. Для определения стоимости информационного продукта необходимо воспользоваться понятием «экономическая единица информации» (ЭЕИ – *Economic Unit of Information, EUI*), что представляет собой минимальный информационный блок, имеющий законченное смысловое наполнение, и передается потребителю на возмездной основе<sup>3</sup>. Примером ЭЕИ может служить сюжет в новостной программе, рекламный ролик, репортаж о спортивном мероприятии (хоккейный, футбольный, боксёрский матч, иные соревнования), сюжет в тема-

тической передаче, статья в газете, видеоролик в сети Интернет и т.д. [5]. Использование этого понятия позволяет определять стоимость информационной продукции, в том числе и криминальной. Примеры расчёта ЭЕИ приведены в работах [5–8], однако при расчёте стоимости ЭЕИ криминального характера необходимо учитывать дополнительные затраты, связанные с рисками получения информации, получения недостоверной информации, а также институциональные коэффициенты, влияющие на стоимость информационной продукции.

Следует отметить, что в большинстве случаев потребитель не нарушает закон (не участвует в незаконном обороте), если сама информация легальна, а противоречащими закону являются только информационные услуги. Например, сайты, доступ к которым ограничен в соответствии с действующим законодательством (а это обычно происходит в том случае, когда незаконным признаётся контент ресурса), могут содержать и абсолютно законную информацию, например, частные объявления, анонсы официальных мероприятий и т.д. И даже использование всего контента таких сайтов для потребителя не будет противоправным деянием, поскольку в этом случае закон не требует от потребителя отказываться от любой информации, распространяемой запрещённым ресурсом, а обязывает интернет-провайдера ограничить доступ к ресурсу с противоправным контентом. Таким образом, в этом примере стоимость противоправной информации для потребителя возрастёт крайне незначительно – к стоимости информационной продукции, размещаемой в Интернете [7], добавляется стоимость доступа к анонимайзерам.

Рынок нелегальной информации не ограничивается реализацией незаконного контента через сайты и использованием незаконных сетевых информационных носителей. Из оборота криминальной информации стоит исключить информационный продукт, реализуемый через источники, зависящие от государственных институтов любого уровня (СМИ, работающие по лицензии Роскомнадзора, информационные и рекламные агентства, аффилированные с органами власти и т.д.).

Поскольку информация, которая вращается на криминальных рынках, является незаконной, никакого учёта и статистики не ведётся, поэтому величину товарно-денежных оборотов можно оценивать только по косвенным признакам. Например, существенную часть рынка криминальной информации занимает инсайдерская информация, которую конкуренты используют в незаконной конкурентной борьбе, но, к сожалению, далеко не всю незаконную информацию можно оценить вообще, поскольку большая часть сделок скрывается. Однако, определив стоимость экономической единицы информации в каждом отдельном случае, можно вывести средние и средне-взвешенные цены на криминальную информацию, а по соотношению активов фирмы (в том числе личных активов владельцев) и баланса определить долю незаконных доходов в общих доходах фирмы, экстраполировать результат на оборот информационной продукции фирмы, и таким образом оценить хотя бы

<sup>2</sup> Определяющим будет решение суда, до которого информация не считается незаконной.

<sup>3</sup> Следует помнить, что информационный продукт, предназначенный и имеющий ценность для одной целевой аудитории, для иных потребителей может иметь крайне низкую, в том числе и нулевую стоимость [4].

приблизительно величину оборота средств в сфере криминальной информации.

Оценить ущерб для экономики страны, наносимый использованием криминальной информации, возможно только косвенными методами. Практически во всех случаях приобретение нелегального контента предполагает получение дополнительных выгод – всегда за счёт субъектов, против которых направлена информация. Объем этого ущерба будет существенно превышать стоимость всей криминальной информации на территории страны, поскольку сам принцип её использования подразумевает получение дополнительных доходов за счёт тех субъектов, против которых информация направлена.

## ВЫВОД

Криминальный рынок информации представляет собой существенную проблему для экономики и политики государства. Определение стоимости незаконной информации позволит выявлять величину средств, изъятых из легального оборота, и определять возможные затраты на ликвидацию незаконного рынка, в результате которой средства от реализации криминальной информации могут быть возвращены в легальный оборот и покрыть хотя бы часть ущерба, наносимого стране использованием криминальной информации.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Топ-10 самых дорогих компаний мира. – 2017. – URL: <http://moneymakerfactory.ru/spravochnik/samyie-dorogie-kompanii-mira/> (дата обращения: 1.11.2017).
2. Ильенкова С.Д., Гохберг Л.М., Ягудин С. Инновационный менеджмент: учебник. – М.: Юнити. – 2003. – 343 с.
3. Шрейдер Ю.А. Информационные процессы и информационная среда // Научно-техническая информация. Сер. 2. – 1976. – № 1. – С. 3-6.

4. Лимарев П.В., Зиновьева Е. Г., Васильева А.Г. Информационный продукт с нулевой стоимостью: определение и классификация // Менеджмент в России и за рубежом. – 2017. – № 1. – С. 11-13.
5. Лимарев П.В. Оценка информационного продукта на региональном рынке телевизионной информации // Маркетинг в России и за рубежом. – 2014. – № 6. – С. 72-79.
6. Лимарев П.В. Экономическая оценка информационной продукции, реализуемой через печатные СМИ // Менеджмент в России и за рубежом. – 2016. – № 2. – С. 77-82
7. Лимарев П.В., Лимарева Ю.А. Определение стоимости информационной продукции, размещаемой в сети Интернет // Маркетинг в России и за рубежом. – 2017. – № 3. – С. 10-15
8. Лимарев П.В., Лимарева Ю.А. Подходы к оценке стоимости информационного продукта, реализуемого «вирусным» способом // Менеджмент в России и за рубежом. – 2017. – № 3. – С. 89-91.

*Материал поступил в редакцию 07.11.17.*

## Сведения об авторах

**ЛИМАРЕВ Павел Викторович** – кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учёта и экономического анализа Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова  
e-mail: lavrenty\_p@mail.ru

**ЛИМАРЕВА Юлия Анатольевна** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры бухгалтерского учёта и экономического анализа Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова  
e-mail: y.limareva@mail.ru



## Информационные классификационные системы: структура, характеристика и тренды развития

*Рассматривается понятие информационной классификационной системы, а также структура, функциональные характеристики и требования к модернизации. Анализируются три самые распространенные в России информационные классификации – Библиотечно-библиографическая классификация (ББК), Универсальная десятичная классификация (УДК), Государственный рубрикатор научно-технической информации (ГРНТИ) и выявляются основные тренды развития этих классификаций, описываются их электронные версии, характеристики и возможности.*

**Ключевые слова:** классификационные системы, классификационные таблицы, алфавитно-предметный указатель, методика индексирования, ББК, УДК, ГРНТИ, печатные издания, электронные версии

Информационная классификационная система определяется как средство формализованного представления содержания документов, данных и информационных запросов посредством кодов или описаний классов логически упорядоченного множества понятий [1]. Эта дефиниция характеризует классификацию с функциональной точки зрения. Со структурной точки зрения под информационной классификационной системой (классификацией) предлагается понимать комплекс, состоящий из классификационных таблиц и сопроводительного аппарата и включающий:

- классификационные таблицы (основные и вспомогательные);
  - алфавитно-предметный указатель (АПУ), отражающий все понятия, которые содержатся в основных и вспомогательных таблицах, и соответствующие им индексы;
  - методику применения классификации.
- Любая классификация – это гибкая, развивающаяся система, и ее содержание должно постоянно обновляться. При этом целесообразно соблюдать следующие требования:
- соответствие современному уровню развития науки и практики;
  - учет национальной специфики;
  - модернизация всех компонентов классификационной системы: таблиц, АПУ и методики применения;
  - учет опыта практического использования классификации при индексировании и поиске документов.

Основная задача редакторов библиотечной классификации – поддерживать и развивать классификацию с учетом указанных требований. Для исполнения этой задачи, как нам представляется, необходимо обеспечивать следующие характеристики классификационной системы:

- универсальность (под универсальностью понимаем отражение в классификации всех областей человеческого знания);
  - отражение национальной тематики;
  - гибкость – возможность пополнения (в каждой классификации должны быть представлены свободные классы, которые будут давать возможность дополнения и расширения таблиц. Как показывает практика, в десятичных классификациях в плане возможностей пополнения некоторым тормозом являются рамки десяти классов основных делений. Такая узкая структура сильно ограничивает гибкость классификации. Большую свободу предоставляет сотенная индексация, и здесь среди используемых в России информационных классификаций, безусловно, выигрывает Государственный рубрикатор научно-технической информации, имеющий деления от 00 до 90);
  - регулярная актуализация;
  - реализация в различных видах (полном и сокращенном) и формах (печатной и электронной);
  - наличие полного АПУ или электронной версии классификации, обеспечивающих поиск терминов в классификации;
  - полное и актуальное отражение методического аппарата.
- Наиболее распространенными в России библиотечными классификациями являются Библиотечно-библиографическая классификация (ББК), Универсальная десятичная классификация (УДК), Государственный рубрикатор научно-технической информации (ГРНТИ). Именно эти классификации занимают три первых строки в списке применяемых в стране классификационных систем, регламентируемом ГОСТ 7.59-2003 [2].

**Библиотечно-библиографическая классификация (ББК)** является самой распространенной, она существует в нескольких видах.

1. Полные таблицы, поддерживаемые только в машиночитаемой форме.

2. Средние таблицы, печатная версия которых находится в процессе публикации. С 2001 г. Российской государственной библиотекой опубликовано шесть выпусков и один дополнительный выпуск [3]. Планируется еще два выпуска Средних таблиц и выпуск сводного алфавитно-предметного указателя. Средние таблицы – это результат существенной модернизации таблиц ББК. Основные Средние таблицы серьезно переработаны и продолжают совершенствоваться. В 2017 г. опубликован выпуск Дополнений и исправлений к Средним таблицам ББК, касающийся раздела «74.5 Специальные (коррекционные) школы. Коррекционная (специальная) педагогика» [4]. В настоящее время ведется большая работа по подготовке очередного Выпуска 7, содержащего раздел «2 Естественные науки», и по разработке и формированию разделов «1 Общенаучное и междисциплинарное знание», «9 Литература универсального содержания». Создание нового раздела «1 Общенаучное и междисциплинарное знание», обязательно повлечет за собой значительный пересмотр уже выпущенных разделов Средних таблиц. Таким образом, после завершения публикации первого издания Средних таблиц придется, очевидно, сразу приступить к подготовке второго, переработанного издания. Представляется целесообразным в будущем развивать структуру вспомогательных таблиц, набор которых не является в ББК многочисленным и реализован в виде следующих делений: общие типовые деления, территориальные типовые деления, деления социальных систем, этнические типовые деления, языковые типовые деления. Таблицу делений социальных систем, состоящую из классов: '6 Развитые страны, '7 Развивающиеся страны, '8 Социалистические страны, можно вообще исключить, что сделано в издании Сокращенных таблиц ББК. С другой стороны, хотелось бы иметь единую хорошо разработанную вспомогательную таблицу хронологических типовых делений.

3. Сокращенные таблицы, которые пришли на смену Таблицам для массовых библиотек, опубликованы в печатном виде в 2015 г. [5]. Таблицы ББК для массовых библиотек выпуска 1997 г. во многом устарели, так как были ориентированы на содержание литературы 1980-1990-х гг. Новые Сокращенные таблицы включают основные переработки Средних таблиц и по сравнению с Таблицами для массовых библиотек имеют увеличенный объем. В издании нашли отражение основы ББК и общая и частная методика систематизации, что является безусловным плюсом. Раздел «1 Общенаучное и междисциплинарное знание» оставлен пустым, разделы «2 Естественные науки» и «9 Литература универсального содержания» приведены в версии последнего издания Таблиц ББК для массовых библиотек, поскольку соответствующие базовые разделы Средних таблиц еще находятся в стадии разработки. Таким образом, Сокращенные таблицы будут еще подвергаться модернизации в самое ближайшее время.

4. Таблицы для детских и школьных библиотек, последняя печатная версия которых опубликована в 2016 г. [6], базируются на Сокращенных таблицах, составленных на основе переработанных классов Средних таблиц. Только разделы «2 Естественные науки» и «9 Литература универсального содержания» представлены в старой редакции. Значительные изменения внесены во вспомогательные таблицы: дополнены таблицы общих и территориальных типовых делений, введены таблицы языковых и этнических типовых делений с цифровой индексацией. В настоящем издании так же, как и в Сокращенных таблицах, нашли отражение основы ББК и общая и частная методика систематизации. Предполагается, что рассматриваемые таблицы будут существенно редактироваться после выхода в свет новых выпусков Средних таблиц и соответственно нового выпуска Сокращенных таблиц.

**Универсальная десятичная классификация (УДК)** является второй по распространенности классификацией, она также существует в нескольких видах.

Полное четвертое издание таблиц УДК, печатная версия которого опубликована ВИНТИ РАН в период 2001-2009 гг. [7]. Помимо базового издания были выпущены:

1) Изменения и дополнения. Вып. 1-7. – М., 2001-2017 [8].

2) Универсальная десятичная классификация. Т. 1: Вспомогательные таблицы. 0 Наука и знание. Организация. Информационные технологии. Информация. Документация. Библиотечное дело. Учреждения. Публикации. – М., 2011 (дополненное издание тома 1) [9].

3) Универсальная десятичная классификация. Т. 3: 5/54 Математика. Естественные науки. – М., 2018 (дополненное электронное издание тома 3) [10].

Полная версия классификации нуждается в перерыве с учетом всех вышедших изменений и дополнений.

Сокращенное издание таблиц УДК, последний печатный выпуск которого опубликован в 2012 г. [11], также, безусловно, требует актуализации с учетом последних выпусков Изменений и дополнений.

Отраслевые таблицы УДК формируются и используются крупными отраслевыми библиотеками и информационными центрами.

**Государственный рубрикатор научно-технической информации (ГРНТИ)** предназначен в основном для классификации научно-технической информации. Последнее шестое печатное издание Рубрикатора вышло в 2007 г. [12]. Ежегодно Методический совет по классификационным системам принимает изменения и дополнения к Рубриктору. Однако следует признать, что некоторые его разделы существенно устарели и требуют переработки. За последние 10 лет очень незначительно обновлялись классы:

13 Культура. Культурология

19 Массовая коммуникация. Журналистика. Средства массовой информации

20 Информатика

34 Биология

44 Энергетика

58 Ядерная техника  
59 Приборостроение  
73 Транспорт  
76 Медицина

78 Военное дело

85 Патентное дело. Изобретательство. Рационали-  
зарство

87 Охрана окружающей среды. Экология человека  
89 Космические исследования.

О необходимости скорейшей глобальной актуализации перечисленных классов ГРНТИ свидетельствует тот факт, что шесть из восьми приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации (информационно-телекоммуникационные системы; науки о жизни; перспективные виды вооружения, военной и специальной техники; рациональное природопользование; транспортные и космические системы; энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика) имеют подразделения в классах ГРНТИ, требующих обновления: 19, 20, 34, 44, 73, 76, 78, 87, 89.

При подготовке нового издания ГРНТИ необходимо будет обновить представленные в Рубрикаторе индексы УДК, поскольку после выпуска шестого издания за 2007-2018 гг. было опубликовано 5 томов полных таблиц УДК и 3 выпуска изменений и дополнений, которые существенно изменили классификационную схему.

Рассмотренные информационные классификационные системы обладают многими необходимыми характеристиками. Все три классификации характеризуются универсальностью, достаточной гибкостью, реализованы в различных видах и формах. Национальная тематика находит отражение не только в ББК и ГРНТИ, которые являются отечественными разработками, но и в русскоязычной версии УДК, которая по своему объему в два раза превышает международный эталон УДК. Методический аппарат представлен как в самих печатных изданиях классификаций, так и в отдельных пособиях [13, 14]. Однако имеются явные проблемы с регулярностью актуализации печатных версий классификаций и выпуском полного АПУ.

Для всех перечисленных информационных классификаций остро стоит вопрос регулярного выпуска всей классификации целиком и ежегодного выпуска изменений и дополнений. Ни одна информационная классификация в России не отличается механизмом актуализации на регулярной основе, как, например, Десятичная классификация Дьюи (ДКД). График публикации изданий ДКД на английском языке свидетельствует о том, что ДКД в печатном виде до последнего времени выпускалась с регулярностью 7-10 лет (полное издание) и 7-11 лет (сокращенное издание):

• *полное печатное издание:*

1979 г. – 19-е  
1989 г. – 20-е  
1996 г. – 21-е  
2003 г. – 22-е  
2011 г. – 23-е

• *сокращенное печатное издание:*

1979 г. – 11-е  
1990 г. – 12-е

1997 г. – 13-е

2004 г. – 14-е

2012 г. – 15-е .

Но даже такая регулярность актуализации печатных версий классификации перестала удовлетворять пользователей библиотек и библиотечных работников, и редакцией ДКД совместно с руководством OCLC (*Online Computer Library Center*), организационно-владельца ДКД, было принято решение о прекращении выпуска печатных версий ДКД и о сосредоточении редакционных усилий только на поддержке электронной версии ДКД – WebDewey, которая обновляется на постоянной основе несколько раз в году.

Такое решение, принятое в отношении ДКД, является лишним аргументом в пользу необходимости смещения акцента на выпуск и развитие электронных версий классификационных систем. Практика нерегулярного выпуска классификаций позволяет выявить следующие недостатки печатных изданий:

- растянутость во времени публикации полного издания;
- отсутствие четкой периодичности издания выпусков/томов;
- нерегулярность выпуска изменений и дополнений;
- отсутствие единого АПУ в процессе публикации полного издания.

Представляется целесообразным, чтобы создаваемые электронные версии классификаций функционировали в виде самостоятельных автоматизированных систем или подсистем (компонент АБИС) на основе классификационных баз данных. По целевому назначению эти системы/подсистемы могут принимать вид:

- система для редакторов – автоматизированное место редактора или персонала службы ведения классификационной БД;
- система или подсистема для систематизаторов – автоматизированное место систематизатора;
- подсистема для читателей – модуль навигации по классификационной схеме и поиска в электронном каталоге.

Рассматриваемые системы/подсистемы, базирующиеся на классификационных базах данных, ценны тем, что в отличие от печатных версий классификаций, они могут обладать следующими характеристиками:

- регулярная актуализация;
- регулярный выпуск новых версий;
- автоматизированное ведение и проверка таблиц;
- универсальность и простота интерфейса;
- комплексный поисковый аппарат.

Особенно ценна, безусловно, возможность регулярной актуализации и выпуска новых версий.

ГПНТБ России и Ассоциация ЭБНИТ с 2001 г. имеют большой опыт разработки электронных версий классификационных систем. Созданные в сотрудничестве с ВИНТИ РАН и Российской государственной библиотекой классификационные базы данных предоставляют следующие функциональные возможности:

- навигация по классификационной схеме;
- просмотр полных текстов классификационных записей;

- знакомство с методическим аппаратом классификации;
- поиск по активным индексам и ключевым словам;
- представление исключенных и замененных индексов;
- отбор и построение индексов для изданий;
- отбор индексов для последующего поиска по ним документов в электронном каталоге;
- отражение соответствий классификационных систем.

Сегодня выпускаются следующие электронные издания классификаций:

- ББК. Средние таблицы
- ББК. Сокращенные таблицы
- ББК. Таблицы для детских и школьных библиотек
- УДК. Полные таблицы
- УДК. Сокращенные таблицы
- Рубрикатор ГРНТИ.

Базы данных классификационных систем представлены в поисковом интерфейсе системы автоматизации библиотек ИРБИС. Каждая запись баз данных содержит индекс, название рубрики, ссылки и методические указания. Информация предоставляется по исключенным и замененным индексам. Поиск в базах данных может быть осуществлен путем навигации по графу на полную глубину с возможностью использования ссылочного аппарата, а также по индексам отдельных таблиц и по ключевым словам. Интерфейс снабжен удобными средствами отбора табличных индексов и построения индекса для издания с последующим переносом его в библиографическую запись, созданную при помощи любой автоматизированной библиотечно-информационной системы (АБИС).

Классификационные базы данных поставляются в виде самостоятельных продуктов на CD-ROM, которые могут рассматриваться как рабочее место систематизатора и ориентированы прежде всего на индексов, но могут также использоваться в качестве справочных и учебных пособий для знакомства и изучения классификационных систем.

Пользователям системы ИРБИС, которые приобрели классификационную базу данных, она встраивается в систему со специальным навигатором. В этом случае база данных с навигатором функционирует как компонент АБИС и может использоваться и систематизаторами, и читателями. Для систематизаторов обеспечены возможности навигации по классификационной схеме, поиска и построения индексов. Для систематизаторов также предусматривается возможность ведения рабочих таблиц классификации. Читателям обеспечивается навигация и поиск по классификационной схеме, отбор индексов и поиск по ним документов в электронном каталоге.

Новые версии классификационных баз данных формируются по мере издания очередных выпусков Таблиц классификаций или очередных выпусков Изменений и дополнений. Ближайшие новые версии баз данных будут включать опубликованные в 2017 г. новые печатные издания:

- Дополнения и исправления к Библиотечно-библиографической классификации. Средние таблицы. Вып. 4: 7 Ч Культура. Наука. Просвещение. Раз-

дел "74.5 Специальные (коррекционные) школы. Коррекционная (специальная) педагогика",

- Универсальная десятичная классификация: Изменения и дополнения. Вып. 7,

а также Изменения и дополнения к ГРНТИ, принятые Методическим советом по классификационным системам в 2017 г.

Учитывая тот факт, в России сложилась практика нерегулярного выпуска полных печатных изданий информационных классификаций, можно смело утверждать, что только регулярный выпуск электронных версий классификаций, включающих данные основных и дополнительных (изменений и дополнений) печатных выпусков может спасти положение. Именно они дают возможность организовать более быстрый и эффективный процесс систематизации документов – для систематизаторов, и прозрачную, понятную навигацию по классификации и эффективный тематический поиск – для читателей. Статистика поисковых запросов в электронном каталоге ГПНТБ России показывает, что поиск с применением УДК-навигатора и ГРНТИ-навигатора пользуется наибольшей популярностью у читателей.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 7.74-96. СИБИБД. Информационно-поисковые языки. Термины и определения. – Введ. 1997-07-01. – М.: Изд-во стандартов, 1997. – 34 с.
2. ГОСТ 7.59-2003. СИБИБД. Индексирование документов. Общие требования к систематизации и предметизации. – Взамен ГОСТ 7.59-90; Введ. 2004-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 2003. – 6 с.
3. Библиотечно-библиографическая классификация: Средние таблицы. Вып. 1: 60/63 С/Т Социальные науки в целом. Обществознание. История. Исторические науки. – М.: Либерия, 2001. – 320 с.; Библиотечно-библиографическая классификация: Средние таблицы. Доп. вып.: Таблицы типовых делений общего применения. – М.: Либерия, 2003. – 256 с.; Библиотечно-библиографическая классификация: Средние таблицы. Вып. 2: 65/68 У/Ц Экономика. Экономические науки. Политика. Политология. Право. Юридические науки. Военное дело. Военная наука. – М.: Либерия-Бибинформ, 2005. – 560 с.; Библиотечно-библиографическая классификация: Средние таблицы. Вып. 3: 4/5 П/Р Сельское и лесное хозяйство. Сельскохозяйственные и лесохозяйственные науки. Здравоохранение. Медицинские науки. – М.: Либерия-Бибинформ, 2007. – 400 с.; Библиотечно-библиографическая классификация: Средние таблицы. Вып. 4: 7 Ч Культура. Наука. Просвещение. – М.: Пашков дом, 2011. – 336 с.; Библиотечно-библиографическая классификация: Средние таблицы. Вып. 5: 80/84 Ш Филологические науки. Художественная литература. 85 Щ Искусство. Искусствознание. 86 Э Религия. 87 Ю0/8 Философия. 88 Ю9 Психология. – М.: Пашков дом, 2012. – 600 с.; Библиотечно-библиографическая классификация: Средние таблицы. Вып. 6: 3 Ж/О Техника. Технические науки. – М.: Пашков дом, 2013. – 784 с.

4. Дополнения и исправления к Библиотечно-библиографической классификации: Средние таблицы. Вып. 4: 7 Ч Культура. Наука. Просвещение. Раздел "74.5 Специальные (коррекционные) школы. Коррекционная (специальная) педагогика". – М.: Пашков дом, 2017. – 76 с.
5. Библиотечно-библиографическая классификация: Сокращенные таблицы. – М.: Пашков дом, 2015. – 672 с.
6. Библиотечно-библиографическая классификация: Таблицы для детских и школьных библиотек. – 5-е изд. – М.: Пашков дом, 2016. – 464 с.
7. Универсальная десятичная классификация: полное издание на русском языке. Т. 1: Вспомогательные таблицы. 0 Общий отдел / ВИНТИ РАН. – М., 2001. – 247 с.; Универсальная десятичная классификация: полное издание на русском языке. Т. 2: 1/3 Философия. Религия. Общественные науки / ВИНТИ РАН. – М., 2002. – 323 с.; Универсальная десятичная классификация: полное издание на русском языке. Т. 3: 5/54 Математика. Естественные науки / ВИНТИ РАН. – М., 2002. – 255 с.; Универсальная десятичная классификация: полное издание на русском языке. Т. 4: 55/59 Геологические и биологические науки / ВИНТИ РАН. – М., 2003. – 218 с.; Универсальная десятичная классификация: полное четвертое издание на русском языке. Т. 5: 61 Медицина / ВИНТИ РАН. – М., 2006. – 305 с.; Универсальная десятичная классификация: полное четвертое издание на русском языке. Т. 6. Ч. 1: 6/621 Прикладные науки. Технология. Инженерное дело / ВИНТИ РАН. – М., 2003. – 210 с.; Универсальная десятичная классификация: полное четвертое издание на русском языке. Т. 6. Ч. 2: 622/629 Техника. Инженерное дело / ВИНТИ РАН. – М., 2004. – 160 с.; Универсальная десятичная классификация: полное четвертое издание на русском языке. Т. 7: 63/65 Сельское хозяйство. Лесное хозяйство. Охота. Рыбное хозяйство. Домашнее хозяйство. Коммунально-бытовое хозяйство. Телекоммуникация. Полиграфическая промышленность. Транспорт. Почтовая связь. Бухгалтерия. Организация производства. Реклама / ВИНТИ РАН. – М., 2005. – 308 с.; Универсальная десятичная классификация: полное четвертое издание на русском языке. Т. 8: 66 Химическая технология. Химическая промышленность. Пищевая промышленность. Металлургия. Родственные отрасли / ВИНТИ РАН. – М., 2007. – 311 с.; Универсальная десятичная классификация: полное четвертое издание на русском языке. Т. 9: 67/69 Различные отрасли промышленности и ремесел. Строительство / ВИНТИ РАН. – М., 2008. – 271 с.; Универсальная десятичная классификация: полное четвертое издание на русском языке. Т. 10: 7/9 Искусство. Спорт. Филология. География. История / ВИНТИ РАН. – М., 2009. – 188 с.
8. Универсальная десятичная классификация: Изменения и дополнения. Вып. 1 / ВИНТИ РАН. – М., 2001. – 195 с.; Универсальная десятичная классификация: Изменения и дополнения. Вып. 2 / ВИНТИ РАН. – М., 2003. – 97 с.; Универсальная десятичная классификация: Изменения и дополнения. Вып. 3 / ВИНТИ РАН. – М., 2004. – 152 с.; Универсальная десятичная классификация: Изменения и дополнения. Вып. 4 / ВИНТИ РАН. – М., 2006. – 145 с.; Универсальная десятичная классификация: Изменения и дополнения. Вып. 5 / ВИНТИ РАН. – М., 2009. – 109 с.; Универсальная десятичная классификация: Изменения и дополнения. Вып. 6 / ВИНТИ РАН. – М., 2013. – 98 с.; Универсальная десятичная классификация: Изменения и дополнения. Вып. 7 / ВИНТИ РАН. – М., 2017. – 104 с.
9. Универсальная десятичная классификация: 4-е издание на русском языке, исправленное и дополненное. Т. 1: Вспомогательные таблицы. 0 Наука и знание. Организация. Информационные технологии. Информация. Документация. Библиотечное дело. Учреждения. Публикации / ВИНТИ РАН. – М., 2011. – 286 с.
10. Универсальная десятичная классификация [Электронный ресурс]: 4-е издание на русском языке, исправленное и дополненное. Т. 3: 5/54 Математика. Естественные науки / ВИНТИ РАН. – Электрон. текстовые данные. – М., 2018. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
11. Универсальная десятичная классификация: Сокращенное издание / ВИНТИ РАН. – 6-е изд., перераб. и доп. – М., 2012. – 163 с.
12. Государственный классификатор НТИ : в 2-х т. / ВИНТИ РАН. – 6-е изд. – М., 2007.
13. Сукиасян Э.Р. Таблицы Библиотечно-библиографической классификации. Организация и технология использования: методические рекомендации. – М.: Пашков дом, 2016. – 111 с.
14. Учебное пособие по Универсальной десятичной классификации / ВИНТИ РАН. – 3-е изд., испр. и доп. – М., 2014. – 186 с.

*Материал поступил в редакцию 28.02.18*

#### **Сведения об авторе**

**ЗАЙЦЕВА Екатерина Михайловна** – кандидат филологических наук, начальник Отделения научных исследований Государственной публичной научно-технической библиотеки России, Москва  
e-mail: katja@gpntb.ru

# ДОКУМЕНТАЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

---

УДК 004:[025.43:1/3]

Е.В. Магай, Р.Р. Мдивани

## Тезаурусы ИНИОН РАН по социальным и гуманитарным наукам (из опыта работы)

*Описан опыт научно-практической работы по ведению (актуализации) тезаурусов АИСОИ РАН: представлена методика контроля и пополнения терминологического состава тезаурусов как средства расширения возможностей навигации в концептуальном пространстве документов библиографического фонда.*

**Ключевые слова:** информационно-поисковые тезаурусы, контролируемый словарь, актуализация тезаурусов, общественные науки, библиографический банк данных, Автоматизированная информационная система ИНИОН РАН

### СПЕЦИФИКА ТЕРМИНОВ ОБЩЕСТВЕННЫХ НАУК

Эффективность функционирования автоматизированной системы библиографической информации зависит от соответствия её информационно-поискового языка задачам аналитико-синтетической переработки основного содержания научных публикаций и формулирования поисковых образов документов, поступающих в автоматизированный банк данных, поскольку мощность языка запросов соответствует мощности языковых средств [1, с. 220].

В отличие от естественных наук с их практически синхронно движущимся исследовательским фронтом и подходом к исследуемым фактам, в общественных науках существует множество независимых школ и направлений, исследующих одни и те же социальные явления и проблемы, не приходя к единому решению. При этом обществоведы должны учитывать и старые материалы и идеи, поскольку историзм – один из основополагающих принципов исследований в этой области. Поэтому ценность информации в общественных науках связана с проблемой полноты информационного фонда, одним из аспектов которого является глубина ретроспекции представленной в нём научной литературы [2, с. 264].

В общественных науках семантика информационно-поисковых тезаурусов библиографической информационной системы имеет свою специфику, обусловленную особенностями функционирования терминологической лексики в языке. В лексической единице, помимо плана выражения (фонетического или графического), в плане содержания выделяются значение и смысл слова. Это связано с различием двух моментов: в первом случае речь идёт об объектах, процес-

сах и действиях, которые соответствующим термином называются, а во втором – о мыслительной реальности, которая этим термином выражается, что связано с принятым в науке противопоставлением значения и смысла слова. Изложенное, естественно, характерно и для научного дискурса при использовании в процессе научной коммуникации терминов, т.е. понятий, входящих в ту или иную научную парадигму. Активная причастность понятий к сферам общественной деятельности влечёт появление такого свойства, как сущностная оспариваемость понятий. Сущностно оспариваемые понятия принципиально ориентированы на порождение новых смыслов, определяемых развёртыванием дискурса и контекста. Например, в нынешнем политическом дискурсе сложно обстоит дело с использованием таких понятий, как «права человека», «демократия», «суверенитет» [3, с. 203-204].

В общественных науках (если не учитывать конкретных данных) развитие научной мысли идёт, главным образом, за счёт различных интерпретаций и уточнений смысла тех или иных терминов при сохранении их плана выражения и конвенционального значения. Поэтому можно утверждать, что в автоматизированных системах по социальным и гуманитарным наукам функцией информационно-поискового языка является не выражение мысли автора документа: его функция – служить конвенциональным знаком для всего комплекса мыслей, даже опровергающих друг друга, но связанных с обсуждением конкретной проблемы или объекта исследования, терминологически выраженных во множестве релевантных запросу документов. Иначе: отдельный пользователь системы может вкладывать свой смысл

в значение термина, но именно общность значения объединяет пользователей языка (не только информационно-поискового) в процессе коммуникации, хотя в сознании конкретного индивида различие значение – смысл может и не осознаваться. Именно это обстоятельство позволяет, при всех расхождениях взглядов учёных-обществоведов различных школ и направлений, использовать в Автоматизированной информационной системе по общественным наукам (АИСОН) ИНИОН РАН тезаурусы в качестве нормативного словаря терминов со стандартными парадигматическими отношениями: синонимии, иерархии и ассоциативными.

Индетерминизм, свойственный миру науки, в той или иной степени приводит к индетерминизму функционирующего в АИСОН языка аналитико-синтетической переработки конкретных научных публикаций, поскольку наука развивается не только вширь, но и вглубь. Это онтологически связанный, неизбежный процесс, ибо любая «новая духовная реальность и высочайшая энергия чистого научного понятия остаются связанными тайной нитью с языком» [4, с. 378].

Из этого следует необходимость ведения (периодической актуализации) информационно-поисковых тезаурусов, которое предполагает пополнение их новыми терминами, выявленными в процессе индексирования документов, включаемых в автоматизированную систему и отраслевые периодические издания библиографической информации. При этом в процессе своей работы библиографы-индексаторы руководствуются специальной «Методикой индексирования документов» [5], а также «Общими требованиями к координатному индексированию», определёнными Государственными стандартами [6, 7].

## АКТУАЛИЗАЦИЯ ТЕЗАУРУСОВ

«Методика индексирования документов» предусматривает обязательный просмотр индексаторами так называемых информативных зон текста, выявляя, в первую очередь, ключевые слова, встречающиеся в заголовке, аннотации и вводной части публикации. Отметим, что в системах автоматического индексирования текстов «информационный вес» терминов из этих зон удваивается [8, с. 343].

Согласно принятой в АИСОН технологии, выявленные ключевые слова, отсутствующие в действующем тезаурусе системы, но с точки зрения индексатора необходимые для обеспечения соответствия поискового образа документа его основному содержанию, фиксируются для передачи их Группе разработки и ведения тезаурусов, где новые термины анализируют, классифицируют по Рубрике АИСОН и формируют их словарные статьи, выражающие парадигматические связи этих слов с уже имеющимися дескрипторами тезауруса.

Актуализация тезауруса связана с качеством индексирования документов, в процессе которого индексатор-библиограф должен фиксировать появление новых терминов для включения их в тезаурус, соблюдая принцип соответствия терминов информационно-поискового языка содержанию документов, чем в определённой степени обеспечивается «семантиче-

ская сила» языка запросов, формулируемых с использованием тезауруса системы. Это требует от современного библиографа широкого кругозора, поскольку он связан с постоянно изменяющимся документопотоком, а также способности к сотрудничеству с другими работниками при решении общесистемных задач.

Как справедливо отмечено в классической работе Дж. Солтона, одним из главных недостатков, присущих тезаурусу, является то, что его надо вести, поскольку «в связи с ростом фонда документов возникает необходимость в системе обслуживания тезауруса». В тех случаях, когда массив пополняется новыми документами, можно применять четыре способа корректировки тезауруса:

- а) использовать исходный тезаурус без изменения и на выросшем массиве документов;
- б) добавлять к существующим категориям тезауруса новые термины из влитых в массив документов;
- в) вводить новые словарные статьи для новых терминов;
- г) полностью перестраивать тезаурус, создавая новую классификацию на базе пополненного словаря [9, с. 495].

Следует отметить, что опыт, накопленный в процессе длительной эксплуатации АИСОН, показал: для общественных наук оптимальной является корректировка тезауруса двумя взаимосвязанными способами – б) и в). Это обеспечивает его функционирование как лингвистического средства аналитико-синтетической переработки документопотока и эффективного поиска информации по запросам потребителей, обращённым к библиографическому банку данных АИСОН.

Ещё на заре развития информатики Ч.Т. Мидоу отмечал, что «язык индексирования – это живой, меняющийся язык, изменение которого в современной научной библиотеке происходит довольно быстро» [10, с. 82].

Если от индексаторов, использовавших новый термин, не поступила соответствующая информация в Группу разработки и ведения тезаурусов, то остаётся единственная возможность поддерживать лингвистическое обеспечение системы на современном уровне развития науки – вести контролируемый словарь, проверяя учёт индексаторами терминов из информативных зон документов, поступивших в банк данных АИСОН, как предусмотрено методикой [5].

Следует отметить, что «ручное» создание информационно-поискового тезауруса и его дальнейшее пополнение (ведение) с учётом развития конкретной области науки и, соответственно, её терминологии, связано с большими затратами интеллектуального труда. В частности, это касается не только контроля за появлением новых терминов, но и – главное – определения парадигматических связей этих новых терминов с другими терминами конкретной информационной системы, так как именно отраслевые информационно-поисковые тезаурусы оптимальным образом представляют концептуальные связи богатой и специфичной терминологии научных дисциплин.

Опыт многолетней эксплуатации АИСОН показал, что специфика названий объектов и процессов, исследуемых в социальных и гуманитарных науках, позволя-



ет без ущерба для обработки документов и запросов использовать отношение «выше - ниже» в обобщённом виде, включая отношение «часть – целое».

Для системы терминов социальных и гуманитарных наук характерна ситуация, предусмотренная в стандарте ISO 2788:1986 раздел 01.140.20 «Информатика» [11]. В узкоспециализированных тезаурусах отношение «целое – часть» может быть представлено как иерархическое, если название целого раскрывается через название частей. В иерархические связи тезаурусов ИНИОН [12] в ряде случаев включались несколько вышестоящих дескрипторов, но уровни иерархии относительно заглавного дескриптора не нумеровались, тем более что далеко не всегда дескрипторы, вышестоящие по отношению к заглавному, находятся в иерархических отношениях между собой. Это касается и нижестоящих дескрипторов, между которыми нумеровать уровни иерархии (по крайней мере в социальных науках) также не необходимо в силу того обстоятельства, что зачастую основания деления могут быть разными, например:

**бедность**

- BT* глобальные проблемы
- социальная стигматизация
- социальные проблемы
- социальные явления
- RT* голод
- низший класс
- нищенство
- обнищание
- социальное обеспечение
- эксплуатация
- UF* абсолютная бедность
- относительная бедность

Установление иерархических парадигматических связей терминов-понятий в словарной статье дескриптора в случае отношения BT – NT (broad term – narrow term) особой сложности не представляет, так как не составляет труда определить, какой термин из пары обозначает более общее понятие. Сложнее

включение в словарную статью ассоциированных терминов RT (related term), поскольку соответствующий ГОСТ определяет их как отношения между парой понятий, которые не связаны иерархически, однако имеют сильную смысловую связь [7, с. 2]. В этом случае установление смысловой связи предполагает высокий уровень научной компетенции разработчиков тезауруса, поскольку в сфере информационно-аналитической деятельности знание предмета, фундаментальных основ и задач информатики является необходимым условием успешного развития любой информационной системы [13, с. 233-234].

Если отношение BT – NT между понятиями определяется классической логикой как «целое – часть» или «род – вид», то при определении ассоциативной связи терминов с заглавным дескриптором достичь необходимой для теоретического мышления максимальной строгости невозможно. Действующий ГОСТ просто разрешает использовать любые отношения кроме «род-вид» и синонимии [7, с. 17]. Так или иначе, но отношение ассоциации выявить гораздо труднее, чем остальные: его легче определить негативно, чем позитивно. Ассоциативное отношение это не иерархия и не синонимия. Ассоциативное отношение устанавливается между терминами, которые близко связаны между собой концептуально. Иными словами, ассоциативное отношение между терминами может быть установлено, если они имеют смысловую связь, которая должна быть выражена эксплицитно с обязательным учётом специфики отрасли науки (например, табл. 1).

При определении связи RT в словарной статье лингвисты опираются на практическую логику, в частности – на герменевтическую логику (логику интерпретации). Это характерно для холизма, отрицающего сводимость целого к частям и утверждающего обретение целым новых свойств по сравнению с его частями. Такой подход адекватен специфике органических и духовных объектов, поскольку в герменевтической логике важным является именно содержательный контекст подхода к проблеме [14, с. 419].

Таблица 1

тезаурус «Философия»		тезаурус «Социология»	
<b>дети</b>		<b>дети</b>	
<i>BT</i>	общности	<i>BT</i>	возрастные группы
<i>RT</i>	детская психология	<i>RT</i>	детская беспризорность
	детство		детство
	игра		дошкольное воспитание
	материнство		игра
	отцовство		материнство
	поколения		новорожденные
	родители		отцовство
	семья		родители
	философия детства		семейная политика
<i>UF</i>	детская одаренность		семейная социализация
	детские образы		семейные отношения
	детский возраст		семья
	детское мироощущение		школьники
	детское сознание		ювенология

С языковедческой точки зрения парадигматические связи терминов словарной статьи тезауруса образуют лексическое или семантическое поле, поскольку предметное, смысловое содержание связывает их таким образом, что словарная статья образует смысловое единство более высокого порядка, чем собственно заглавный дескриптор.

Совместная (даже частая) встречаемость терминов в рамках отдельной публикации не может быть твёрдым критерием для выявления ассоциативных связей [7, с. 79]. Поэтому более надёжным является критерий научного знания, т.е. знание специалиста о том, какие термины связаны с данным термином в контексте его научного определения или толкования.

В процессе отбора терминов для ИПЯ дескрипторного типа возникает проблема их прекоординации. Поисковая программа АЙСОН позволяет координировать при поиске любые ключевые слова с помощью булевых операторов, однако эффективность выдачи информации в значительной мере зависит от учёта в тезаурусе традиционно используемых в научной литературе (и, соответственно, при индексировании) устойчивых терминологизированных словосочетаний. Это связано с тем, что полнота описания некоего денотата с помощью цепочки не связанных грамматически лексем всегда ниже, чем при прямом наименовании денотата дескриптором-словосочетанием, обозначающим соответствующий объект или процесс. Дескрипторы тезауруса, представляющие собой многокомпонентные номинативные словосочетания, должны рассматриваться как одно из средств координации входящих в их состав ключевых слов, которое повышает качество функционирования тезауруса в системе, поскольку при использовании однословных терминов-дескрипторов возникает опасность ложной координации, а применение терминов-словосочетаний позволяет эту опасность избежать [10, с. 42].

В частности, запрос в виде координации двух самостоятельных лексем «преступления + несовершеннолетние» является двусмысленным, так как может означать «преступления несовершеннолетних» и «преступления против несовершеннолетних». Использование же в тезаурусе в качестве дескриптора терминологического словосочетания «преступления против несовершеннолетних» обеспечивает ре-

levantность выдачи. Применять вместо возможной комбинации самостоятельных терминов термин-словосочетание следует и в тех случаях, когда его отсутствие влияет на целостность принятой в системе понятий. Так, если в тезаурусе по экономике проблема «аренды жилья» будет выражена как «аренда» и «жилье», то это исключит из тезауруса общепринятый термин, что не позволит построить соответствующую словарную статью с необходимыми парадигматическими связями с другими дескрипторами, поскольку связи в дескрипторах «аренда» и «жилье» не совпадают со связями в дескрипторе «аренда жилья» (например, табл. 2).

Иногда запрос может быть связан с темой, выраженной потребителем однословным термином. В случае, если зафиксированы вхождения этого термина в словосочетания, то открывается возможность определить его смысловую нагрузку в системе. С этой точки зрения алфавитный порядок словарных статей в лексико-семантическом указателе тезауруса даёт мало информации пользователю, так как дескрипторы упорядочены по первому слову и определить нужные контексты использования данного термина в системе (если он не стоит в начале словосочетания) возможно только при сквозном просмотре всего лексического массива.

Задачу показа контекстной координированности искомого термина с другими решает пермутационный указатель (типа KWIC), где ключевые слова образуют семантические гнезда, объединяющие все вхождения данного термина – ключевого слова в контекст словосочетания, т.е. гнезда пермутационного указателя являются своеобразным средством эксплицитного показа ключевых слов, входящих в состав терминов-словосочетаний. Это особенно важно для терминологии наук (не только социальных), часто использующих многокомпонентные дескрипторы-словосочетания типа «обращение взыскания на обеспечение исполнения обязательств» или «подделка идентификационного номера транспортных средств». Входя в синтагматическую цепочку многокомпонентного термина, эти слова приобретают статус ключевых слов (или фокуса словосочетания), открывая дополнительные входы в терминологическую систему, использованную в тезаурусе.

Таблица 2

<b>аренда жилья</b>	<b>аренда</b>	<b>жилье</b>
<i>BT</i> аренда жилищное хозяйство <i>RT</i> арендный жилищный фонд жилищное право жилищные пособия	<i>NT</i> аренда жилья аренда земли лизинг <i>RT</i> арендная плата арендные отношения арендодатели договорные отношения концессии промышленный парк	<i>BT</i> социальные проблемы <i>RT</i> жилищное хозяйство жилищный рынок жилые здания социальное жильё

Например, в тезаурусе «Экономика и демография» число вложений в гнездо (nest depth) слова «фонд» и его дериватов (оборот фондов, фондовый рынок) составляет 47 словосочетаний, из которых только 17 имеют ключевое слово «фонд» (фонд -) в начале многокомпонентного термина, т.е. могут быть легко найдены в алфавитном лексико-семантическом указателе. В остальных случаях контексты искомого слова легко обозримы в пределах соответствующего гнезда. Приведём пример фрагмента пермутации:

арендный жилищный	фонд
жилищный	фонд
земельный	фонд
лесной	фонд
частный жилищный	фонд
амортизационные	фонды
внебюджетные	фонды
платежи во внебюджетные	фонды

В подавляющем большинстве случаев основное значение ключевого слова (фокуса гнезда) сохраняется, однако иногда возможны случаи омонимии, разрешаемой исключительно благодаря контексту. Например, слово «экономия» в значении «сбережение чего-то» входит в дескрипторы-словосочетания: «экономия материальных ресурсов», «экономия на масштабах производства» и т.п. Однако «экономия» в экономической науке является компонентом идиоматического, неразложимого словосочетания «политическая экономия», входящего в свою очередь в сочетания с прилагательными, определяющими различные направления экономической мысли, такие как «буржуазная политическая экономия», «вульгарная политическая экономия», «классическая политическая экономия». Поэтому в подобных случаях включение не первого слова идиоматического термина-словосочетания (как в случае «политической экономии») в автоматически формируемые гнезда пермутаций является, в принципе, избыточным. Но с точки зрения интеллектуальных затрат на редактирование пермутационного указателя подобной избыточностью можно пренебречь.

Структура термина, состоящего из сложного слова с дефисом, позволяет автоматически образовать дополнительное вложение в гнездо за счёт использования второй части термина, если она соответствует общему фокусу данного гнезда, например:

буржуазно	- демократическая революция
народно	- демократическая революция
национально	- демократическая революция
.....	
сравнительно	- исторический метод
культурно	- исторический подход
.....	
морально	- психологический климат
социально	- психологический климат

Систематический указатель тезауруса выполняет две функции: во-первых, тематические рубрики упорядочивают массив дескрипторов, облегчая пользователю выбор терминов, релевантных его интересу. Это важно при использовании тезауруса в качестве концептуального словаря, включающего несколько

тысяч терминов; во-вторых, рубрика классификатора в словарной статье информирует об общем тематическом аспекте выбранного дескриптора в контексте значения самой рубрики.

## ВЫВОДЫ

Актуализация отраслевых тезаурусов стала этапом в развитии лингвистических средств Автоматизированной информационной системы по общественным наукам ИНИОН РАН. Была проведена большая интеллектуальная работа по анализу и пополнению терминологического состава трёх тезаурусов из библиографического банка данных АИСОН. Приведём конкретные результаты (указано количество словарных статей) в табл. 3.

Таблица 3

Тезаурус	1-е издание	2017 год	прирост
Экономика и демография	4821	6531	1710
Философия	3378	6326	2948
Социология	2330	4344	2014
	10529	17201	6672

Следует отметить, что эти данные подтверждают вывод Дж. Солтона о 4% ежегодного прироста лексики [9, с. 496].

Серия информационно-поисковых тезаурусов по социальным и гуманитарным наукам (2001-2014 гг.), созданных в ИНИОН [12], в настоящее время функционирует в электронном виде в составе Большого информационного словаря по общественным наукам (БИСОН) [15], в котором имеется общий алфавитный указатель терминов, обеспечивающий, в частности, межотраслевой поиск за счёт совпадающих терминов из разных отраслевых тезаурусов. С учётом проведённой актуализации тезаурусов «Экономика и демография», «Философия» и «Социология» общее число словарных статей составит около 58 тысяч.

Нормальное функционирование БИСОН предполагает периодическое обновление составляющих его отраслевых тезаурусов, поскольку перед ИНИОН стоит задача информационной поддержки развития социальных и гуманитарных наук, представленных современным потоком научной литературы на разных языках. Массив терминов актуализированных отраслевых тезаурусов может быть использован при переходе Института на автоматическое индексирование литературы.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Адамович И.М., Заикин М.Ю., Земсков Д.В., Пешков А.Н. Локальные информационно-упорядоченные подпространства в глобальном пространстве Интернет // Системы и средства информатики / Ин-т проблем информатики РАН. – М.: Наука, 2005. – Вып. 15. – С. 219-232.
2. Хобом Х.-К. Информация и документация по социальным наукам // Теория и практика общественно-научной информации. – М.: ИНИОН, 2002. – Вып. 17. – С. 262-280.
3. Ильин М.В. Слова и смыслы. Опыт описания ключевых политических понятий. – М.: Россий-

- ская политическая энциклопедия (РОССПЭН), 1997. – 431 с.
4. Cassirer E. Philosophie der symbolischen Formen. Teil 3. Phaenomenologie der Erkenntnis. – Hamburg: Felix Meiner Verlag. – 2010. – 598 S.
  5. Методика индексирования документов в АИСОН (Дескрипторный поисковый образ документа) / Научный руководитель к.ф.н. Мдивани Р.Р.; Отв. исполнители: Базарнова С.В., Мдивани Р.Р., Архангельская В.А., Шемберко Л.В. – АН СССР. ИНИОН. – М., 1989. – 250 с.
  6. ГОСТ 7.66-92 (ISO 5963-85) СИБИД; ГОСТ Р 7.0.0.66 – 2010. СИБИД.
  7. ГОСТ Р 7.0. Тезаурусы для информационного поиска. – М.: Стандартинформ, 2015. – 110 с.
  8. Маннинг К.Д., Рагхаван П., Шютце Х. Введение в информационный поиск / пер. с англ. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2011. – 528 с.
  9. Солтон Дж. Динамические библиотечно-информационные системы. – М.: Изд-во «Мир», 1979. – 560 с.
  10. Meadow Ch.T. The analysis of Information Systems. – Los Angeles, Cal.: Melville publishing company, 1967. – 410 S.
  11. Документация. Руководство по построению и разработке одноязычных тезаурусов // Стандарты Международной организации по стандартизации (ИСО). Каталог (в 2-х частях). – М.: ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 2008.
  12. Тезаурусы ИНИОН по социальным и гуманитарным наукам: Серия / РАН. ИНИОН. Центр информатизации. Фундаментальная библиотека. – М.: ИНИОН РАН:
    - а) Информационно-поисковый тезаурус ИНИОН по экономике и демографии / Архангельская В.А. при участии Мдивани Р.Р. (Классификационный указатель ББК); ред.: Мдивани Р.Р. – М.: ИНИОН РАН, 2001. – 492 с.
    - б) Информационно-поисковый тезаурус ИНИОН по философии / Гинзбург Б.П. при участии Мдивани Р.Р. (Классификационный указатель по ББК); ред.: Мдивани Р.Р., Серебряная Е.И. – М.: ИНИОН РАН, 2002. – 324 с.
    - в) Информационно-поисковый тезаурус ИНИОН по правоведению / Базарнова С.В., Шевцова С.О. при участии Мдивани Р.Р. (Классификационный указатель по ББК); ред.: Крысанова Н.В., Мдивани Р.Р., Слива А.И. – М.: ИНИОН РАН, 2002. – 808 с.
    - г) Информационно-поисковый тезаурус ИНИОН по социологии / Гинзбург Б.П. при участии Мдивани Р.Р. (Классификационный указатель по ББК); ред.: Гирко Л.В., Ли О.С., Мдивани Р.Р. – М.: ИНИОН РАН, 2003. – 240 с.
    - д) Информационно-поисковый тезаурус ИНИОН по политологии / Базарнова С.В., Мдивани Р.Р., Слива А.И., Шевцова С.О.; ред.: Верченнов Л.Н., Ильин М.В., Магай Е.В., Мдивани Р.Р., Мелешкина Е.Ю., Пивоваров Ю.С. (отв. ред.). – М.: ИНИОН РАН, 2007. – 632 с.
    - е) Информационно-поисковый тезаурус ИНИОН по языкознанию / Смиренский В.Б.; ред.: Антонюк Г.С., Магай Е.В., Мдивани Р.Р. (отв. ред.), Стрельченко П.Я. – М.: ИНИОН РАН, 2007. – 200 с.  - ж) Информационно-поисковый тезаурус ИНИОН по религиоведению / Денискин А.А. при участии Мдивани Р.Р. (Классификационный указатель по ББК); ред.: Кимелев Ю.А., Магай Е.В., Мдивани Р.Р. – М.: ИНИОН РАН, 2008. – 164 с.
  - з) Информационно-поисковый тезаурус ИНИОН по литературоведению и фольклористике / Курашова М.Я., Смиренский В.Б., Швырёва Г.П., Этова О.В. при участии Мдивани Р.Р. (Классификационный указатель по ББК); ред.: Магай Е.В., Мдивани Р.Р. (отв. ред.). – М.: ИНИОН РАН, 2010. – 112 с.
  - и) Информационно-поисковый тезаурус ИНИОН по науковедению: наука и образование / Магай Е.В., Мдивани Р.Р., Хадиаров Г.Г.; ред.: Макешин Н.И., Мдивани Р.Р. – М.: ИНИОН РАН, 2011. – 496 с.
  - к) Информационно-поисковый тезаурус ИНИОН по историческим наукам: Т.1. История. Археология / Базарнова С.В., Матвеева Е.Ю. при участии Громовой Д.Н., Окороковой И.Л., Русаковой М.Ю.; ред.: Магай Е.В., Мдивани Р.Р., Пивоваров Ю.С. (отв. ред.), Шевырин В.М. – М.: ИНИОН РАН, 2012. – 610 с.; Т.2. Этнология. Антропология / Магай Е.В., Мдивани Р.Р., Уварова Т.Б.; Ред.: Мдивани Р.Р., Уварова Т.Б. – М.: ИНИОН РАН, 2012. – 300 с.
  13. Колин К.К. Философские проблемы информатики. – М.: БИНОМ-Лаборатория знаний, 2010. – 263 с.
  14. Юркевич Е.Н. Логика определений в контексте мерееологических понятий // Учёные записки Таврического национального университета им. В.И.Вернадского. Серия: Философия. Культурология. Политология. Социология. – Т. 24(63). – № 3-4. – С. 418-425. – Симферополь, 2011.
  15. Шемберко Л.В., Шнайдерман М.Б., Слива А.И. Лингвистический навигатор по социальным и гуманитарным наукам: назначение, структура и принципы применения // Научно-техническая информация. Сер. 1. – 2014. – № 11. – С. 26-37; Shemberko L.V., Shneiderman M.B., Sliva A.I. A Linguistic Navigator for the Social Sciences and Humanities: Purpose, Structure, and Application Principles // Scientific and Technical Information Processing. – 2014. – Vol. 41, № 4. – P. 244-253.

*Материал поступил в редакцию 18.12.17.*

#### **Сведения об авторах**

**МАГАЙ Елена Васильевна** – научный сотрудник Института научной информации по общественным наукам (ИНИОН) РАН, научный сотрудник Группы разработки и ведения тезаурусов Центра информатизации, Москва  
e-mail: mamdi13@mail.ru

**МДИВАНИ Роберт Робертович** – кандидат филологических наук, старший научный сотрудник ИНИОН РАН, ведущий научный сотрудник, руководитель Группы разработки и ведения тезаурусов Центра информатизации  
e-mail: mamdi13@mail.ru

# СПРАВОЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ

---

УДК 002:001.83(470:520)

И. Н. Сухоручкина

## Информационное обеспечение научно-технического сотрудничества России и Японии по линии РАН, РФФИ и РНФ

*Рассматривается информационно-организационная деятельность Российской академии наук, обеспечивающая развитие научно-технического сотрудничества России и Японии и реализацию проектов НИОКР двустороннего и многостороннего международного сотрудничества при поддержке грантов РФФИ и РНФ по стратегическим и критическим научным направлениям.*

**Ключевые слова:** научно-техническое сотрудничество, Российская Федерация, Япония, Российская академия наук, Академия наук Японии

Научно-техническое сотрудничество Российской академии наук с Академией наук Японии (создана в 1879 г.), Научным советом Японии (создан в 1949 г.) и научными центрами Японии развивается на основе Соглашения между Правительством РФ и Правительством Японии о научно-техническом сотрудничестве, подписанного 4 сентября 2000 г. в Токио, в формах проектов НИОКР двустороннего и многостороннего международного сотрудничества при поддержке грантов Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) и Российского научного фонда (РНФ) по таким стратегическим и критическим научным направлениям, как математика, информационные технологии; физика, энергетика, науки о материалах; науки о жизни, науки о Земле.

Институты Российской академии наук участвуют в реализации двусторонних проектов в рамках Программы научно-технического сотрудничества между Россией и Японией на основе Соглашения о научно-техническом сотрудничестве в области фундаментальных исследований в мирных целях между РАН и Японским атомным индустриальным форумом (*Japan Atomic Industrial Forum*, создан в 1956 г. и реорганизован в 2006 г.), Соглашения между РАН и Университетом Осака от 9 февраля 2015 г. и Соглашения о научном сотрудничестве между Сибирским Отделением РАН и Университетом Тохоку (создан в 1907 г.) от 19 октября 2009 г. [1].

5 октября 2015 г. на ежегодной международной конференции президентов и представителей академий наук мира, организованной Научным советом Японии (создан в 1949 г. в подчинении премьер-министра) в рамках ежегодного международного

форума «Наука и технологии в обществе» [2], участвовали 22 представителя академий наук и научных организаций мира, включая Россию, а также Ассоциации академий наук и научных организаций Азии (*Association of Academies and Societies of Sciences in Asia – AASSA*, создана 1 января 2012 г. как преемник Ассоциации академий наук Азии, *Association of Academies of Sciences in Asia – AASA*, и Федерации академий наук и научных организаций Азии, *Federation of Asian Scientific Academies and Societies – FASAS* и включает 34 академии наук и научно-технических обществ Азии и Австралии; академии наук – члены *AASSA*: Австралия, Азербайджан, Армения, Афганистан, Бангладеш, Вьетнам, Грузия, Израиль, Индия, Индонезия, Иордания, Иран, Казахстан, Киргизия, Китай, Корея, Малайзия, Монголия, Непал, Новая Зеландия, Пакистан, Россия, Сингапур, Таджикистан, Таиланд, Турция, Узбекистан, Филиппины, Шри-Ланка, Япония, и наблюдатели). Член Исполнительного совета *AASSA* в 2016-2018 гг. Ю.Н. Кульчин – академик РАН, заместитель председателя и член Президиума ДВО РАН, директор Института автоматизации и процессов управления ДВО РАН, член Комиссии РАН по нанотехнологиям и Совета РФФИ. Обсуждались вопросы дальнейшего прогресса науки и технологий в достижении целей развития, двустороннего и многостороннего международного сотрудничества, дистанционного образования, политического влияния науки, участия женщин в НИОКР, а также прикладных исследований в области борьбы с болезнями и голодом в развивающихся странах и усиления доверия углеводородных энергоносителей.

11-13 апреля 2016 г. на 49-й и 11-12 апреля 2017 г. на 50-й международных конференциях Японского атомного индустриального форума «Энергия для лучшего будущего», проходивших в Токио, участвовали представители РАН, руководители государственной корпорации по атомной энергии «Росатом». Обсуждались вопросы состояния, развития атомной энергетики, международного сотрудничества в фундаментальной и прикладной науке, а также производства и безопасности атомной энергии.

Российская академия наук сотрудничает с Метеорологическим управлением Японии (*Japan Meteorological Agency – JMA*, Министерства земель, инфраструктуры, транспорта и туризма, создано в 1956 г.) и Национальным координационным комитетом по прогнозу землетрясений (*Coordinating Committee for Earthquake Prediction – CCEP*, создан в 1962 г.) на основе Соглашений о научном сотрудничестве Геофизической службы РАН (ФИЦ ЕГС РАН) и НИИ РАН с Сообществом университетов Японии по проекту «Исследования сейсмоструктуры Охотоморской плиты» (с 1997 г., проект №51 под эгидой Министерства науки и технологий РФ) и по проекту «Геодинамика Дальнего Востока» (2010-2020 гг.). Геофизическая служба РАН, Институт физики Земли РАН (ИФЗ РАН), Японский институт физических и химических исследований *RIKEN*, Университет Токай участвуют в проекте Международного научно-технического центра «Создание Российско-японской геофизической обсерватории для исследования электромагнитных и сейсмических предвестников землетрясений» в пункте комплексных наблюдений «Карымшина». Японскими партнерами с 1999 г. предоставлены комплекты экспериментального оборудования, и с 2001 г. российскими специалистами ведется непрерывная цифровая регистрация, с 2008 г. – запись волновых форм.

**Институт тектоники и геофизики им. Ю.А. Косыгина** Дальневосточного отделения РАН (ИТиГ ДВО РАН) и Центр исследования природных катастроф и землетрясений Университета Кочи (*Disaster and Earthquake Prevention Section, Kochi University*, Япония) с 2009 г. совместно реализуют проект «Палеомагнитное изучение Буреинского и Западно-Сахалинского прогибов: исследование мезозойской тектонической эволюции конвергентной границы Северо-Западной Пацифики». ИТиГ ДВО РАН и Институт сейсмологии и вулканологии Университета Хоккайдо (*Institute of Seismology and Volcanology – ISV, Faculty of Science, Hokkaido University*, создан в 1998 г.) с 2002 г. реализуют проект «Исследования по сейсмоструктуре вокруг Охотской плиты».

ИТиГ ДВО РАН и Институт исследований эволюции Земли Японского агентства по морским наукам, наукам о Земле и технологиям (*Institute for Research on Earth Evolution, Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology – JAMSTEC*) с 2010 г. осуществляют проект «Изучение возраста, мантийных источников и геохимической специализации меймечитов Сихотэ-Алиня и Японии: ключ к познанию тектонической эволюции конвергентной границы Северо-Западной части Пацифики» и с 2013 г. – проект «Геологическое, петрологическое, геохимическое и геохронологическое изучение меймечитов Сихотэ-

Алиня и Японии: ключ к познанию тектонической эволюции конвергентной границы Северо-Западной части Пацифики». ИТиГ ДВО РАН и Университет Тояма (*University of Toyama*) в 2016-2018 гг. реализуют Соглашение о проведении совместных НИОКР по теме «Геохронологические исследования Сихотэ-Алиня на Дальнем Востоке России».

**Институт ядерных исследований РАН (ИЯИ РАН)** и НИИ физики высоких энергий Японии при участии Исследовательской организации высокоэнергетических ускорителей (*High Energy Accelerator Research Organization* в ведении Корпорации межвузовских исследований Японии) с 1998 г. реализуют проект «Исследование редких распадов К-мезонов» (проанализировано 3000 файлов и обработано 2,7 Тбайт экспериментальных данных с записью характеристик событий на жесткие диски для НИОКР) и проект «Осцилляционные эксперименты с интенсивными пучками нейтрино и антинейтрино на протонном ускорителе *JPARC*» (*Japan Proton Accelerator Research Complex*, вблизи г. Токай, используем с 2008 г.). ИЯИ РАН участвует в проекте экспериментальной установки *T2K (Tokai-to-Kamioka)*, разработанной при международном сотрудничестве 450 ученых 61 научной организации из 11 стран (Великобритании, Германии, Испании, Италии, Канады, Польши, США, России, Франции, Швейцарии, Японии) и финансировании Министерством образования, культуры и науки Японии, Министерством образования и науки России, РАН, РФФИ и РНФ.

**Институтом геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН (ГЕОХИ РАН)** в сотрудничестве с японскими коллегами разработан экологически чистый безотходный способ переработки морской воды для получения питьевой воды и ценных металлов; создана демонстрационная установка. ГЕОХИ РАН реализует трехстороннее Соглашение с МГУ им. М.В. Ломоносова и с Университетом Тохоку, двусторонние соглашения с Университетом Киото и с Университетом Хиросима, а также Соглашение по фундаментальной геохимии радионуклидов. Лаборатория радиогеологии и радиогеоэкологии **Института геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН (ИГЕМ РАН)** в сотрудничестве с японскими учеными работает по проектам «Обращение с радиоактивными отходами и их захоронение на территории ПО «Маяк»» и «Радиационное наследие стран СНГ» для совершенствования экологических технологий.

**Институт нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева РАН** на основе гранта правительственной Организации Японии по новым источникам энергии и развитию промышленных технологий (*New Energy and Industrial Technology Development Organization – NEDO*, создана в 1980 г.) в рамках Соглашения о научном сотрудничестве с Японским центром нефти и энергетики (*Japan Petroleum Energy Center – JPEC*, основан в 1986 г., реорганизован в акционерный фонд в 2011 г.) ведет совместные разработки в проекте «Синтез диметилового эфира из природного газа и его использование для выработки энергии» и в проекте «Тенденции развития технологий преобразования природного газа в жидкое топливо» для развития энергетических технологий.

В соответствии с Соглашением о совместных научных исследованиях между **Объединенным институтом высоких температур РАН** (ОИВТ РАН), Кансайским отделением Общества фотоники (*Kansai Section Photonics Society, Institute of Electrical and Electronic Engineers – IEEE*, создано в 2007 г.) и Агентством по атомной энергии Японии (*Japan Atomic Energy Agency – JAEA*, создано в 2005 г.) ведутся исследования пространственных и когерентных свойств пучков плазменных и синхротронных рентгеновских лазеров; с коллегами из Агентства по атомной энергии Японии в рамках совместного проекта РФФИ и Японского общества содействия науке (*Japan Society for the Promotion of Science – JSPS*, создано в 1932 г.) – методов голографического контроля адаптивной плазменной рентгеновской оптики; по договору о научном сотрудничестве с Университетом Осака – совместные экспериментальные исследования процессов ускорения частиц в плазме фемтосекундных лазерных импульсов петаваттной мощности; в рамках соглашения с Научным центром фотонных исследований Агентства по атомной энергии Японии (г. Киото) – исследование эффекта и измерение порога абляции металлов и диэлектриков под воздействием излучения рентгеновского лазера.

Важную роль в информационном обеспечении научно-технического сотрудничества России и Японии в Арктике играют Президиум РАН, Арктический и антарктический научно-исследовательский институт (ФГБУ «АНИИ», Санкт-Петербург) Министерства природных ресурсов и экологии РФ, а также Международный научно-технический центр, Японский национальный центр полярных исследований (*National Institute of Polar Research – NIPR*, создан в 1973 г.) и Национальный реестр компаний (*National Insurance Producer Registry*, Япония, создан в 1996 г., с базой данных о компаниях 50 стран, содержит 5 млн документов). Исследования проводятся по 12 темам.

Интерес Японии к проектам освоения ресурсов Арктики обуславливает исследование Информационным центром по добыче и производству нефти (*Information Center for Petroleum Exploration and Production – ICEP*, создан в 1992 г.) по заданию Японской национальной корпорации нефти, газа и металлов (*Japan Oil, Gas and Metals National Corporation – JOGMEC*, создана в 2004 г.) запасов углеводородов в Арктике. Институт глобальных стратегических исследований корпорации Мицуй (*Mitsui Global Strategic Studies Institute – MGSSI*, создан в 1999 г.) оценивает роль России в Арктике. Японский центр нефтегазовой энергетики (*Japan Petroleum Energy Center – JPEC*, создан в 1986 г.) исследует разработки энергетических ресурсов в Арктике.

Для расширения тематики российско-японского научно-технического сотрудничества в фундаментальных исследованиях Российский фонд фундаментальных исследований участвует в финансировании совместных проектов. В 2007 г. РФФИ и Японским обществом содействия науке подписан двусторонний Меморандум о проведении совместных конкурсов научных проектов [3]. Задачи конкурсов: развитие международного сотрудничества в области фундаментальных исследований, финансовая поддержка

совместных инициативных проектов фундаментальных исследований ученых России и Японии. На конкурсы представляются проекты фундаментальных исследований, согласованно реализуемые физическими лицами из России и Японии. Срок реализации проектов – 2 года. Ежегодно фонды совместно финансируют 30 проектов. Конкурс научных проектов 2016 г. совместно РФФИ и Японским обществом содействия науке проводился с 8 июня по 8 сентября 2015 г., а проектов 2018 г. – с 9 июня по 6 сентября 2017 г.

Результаты сотрудничества **Российского фонда фундаментальных исследований и МГУ им. М.В. Ломоносова с Японским обществом содействия науке** обсуждались на научной сессии «Прогресс и тенденции науки и технологий», проходившей 30 октября 2015 г. в МГУ им. М.В. Ломоносова. Было поддержано 200 совместных проектов по проблемам: фотоника, науки о Земле, исследования космоса, планетарная геодезия, геномные исследования при малых радиационных нагрузках. Россия – одна из 45 стран-партнеров Японского общества содействия науке – развивает сотрудничество с 1974 г.

Управление международных связей РФФИ способствует поддержке участия молодых ученых в совместных исследованиях, международных научных конференциях, что важно для развития науки на национальном уровне и в глобальном масштабе. Осуществляются междисциплинарные исследования и совместные проекты, выходящие за рамки двустороннего сотрудничества России и Японии, – в рамках Глобального исследовательского совета (*Global Research Council*), членами которого являются оба фонда.

МГУ им. М.В. Ломоносова 40 лет сотрудничает с 19 японскими вузами-партнерами в областях: сверхпроводящие материалы, магнетизм, фотоника, биомедицинские исследования, информационные технологии. С 2011 г. РФФИ поддержал 10 проектов российско-японского сотрудничества университета. С 2005 г. Международный учебно-научный лазерный центр Физического факультета университета сотрудничает с Национальным институтом наук о материалах в г. Цукуба (Япония); РФФИ поддержал 3 проекта по изучению и применению свойств оптических фотонно-кристаллических волокон.

В **Институте вулканологии и сейсмологии ДВО РАН** исследуют влияние вулканизма на окружающую среду и население. Сотрудничество с Японией на Камчатке началось в 1991 г. с совместных изысканий в области вулканизма, климата, современного и прошлого оледенения. На работу оборудования на Камчатке не влияют индустриальные помехи. С 2005 г. при поддержке РФФИ и Японского общества содействия науке реализуются совместные проекты с японскими партнерами – Институтом сейсмологии и вулканологии и Институтом низких температур Университета Хоккайдо: исследование геодинамики зон субдукции, прогнозов вулканической и сейсмической активности, а также моделирование активности вулкана Ключевской.

**Казанский федеральный университет** сотрудничает с Национальной астрономической обсерваторией Японии в изучении вращения и внутреннего



строения Луны, геофизического состава ее ядра. С 2005 г. предоставляются данные для российских проектов исследований Луны «Луна-Глоб» («Луна-Глоб-2») и «Луна-Ресурс» («Луна-Ресурс-1-ОА»). Российские ученые предоставляют результаты теоретических разработок, моделирования вращения и внутреннего строения Луны, а также рекомендации относительно эффектов, наблюдаемых с помощью японского оборудования.

**Российским научным фондом (РНФ)** и Министерством сельского, лесного и рыбного хозяйства Японии (*Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries – MAFF*) с 1 февраля по 31 марта 2017 г. проведен конкурс (на 2017-2019 гг., итоги – в июле 2017 г.) проектов международных научных коллективов совместно с Научным советом *MAFF (Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council Secretaria – AFFRCS; MAFF/AFFRCS)* [4].

На ежегодном **Московском международном салоне образования** – крупнейшем форуме в сфере образования России, выставке новых образовательных технологий и инновационных проектов представители образовательных учреждений и профессора университетов России и Японии участвуют качестве экспертов. На 5-м салоне в 2017 г. обсуждалась «Новая экосистема образования» с акцентом на развитие коммуникации участников процесса образования в России и за рубежом.

Президент Российской академии наук вместе с Председателем Правительства РФ, генеральным директором Агентства стратегических инициатив по продвижению новых проектов (АСИ) при участии ведущих НИИ, университетов и объединений предпринимателей несет ответственность за осуществление **Национальной технологической инициативы** [5]. Это государственная программа развития перспективных отраслей науки в России в течение 20 лет как основы мировой экономики. Разработка этой инициативы началась в соответствии с поручением Президента РФ по реализации послания Федеральному Собранию от 4 декабря 2014 г. Каждые полгода готовятся доклады о работе в рамках концепции крупных перспективных государственных проектов, развитии инновационных отраслей экономики и промышленности, обеспечении национальной безопасности РФ.

В проекте Национальной технологической инициативы **Российская академия наук** осуществляет информационное обеспечение и НИОКР в соответствии с государственными программами «Технологический паритет-2030» и «Импортозамещение-2020». Задачи: переход к новой технологической структуре экономики России, импортозамещение в течение 5-7 лет, реиндустриализация в долгосрочной перспективе – 20-30 лет.

В рамках федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 гг.», утвержденной постановлением Правительства РФ от 21 мая 2013 г. № 426, Министерство образования и науки РФ ежегодно финансирует 25 млрд руб. на НИОКР [6]. Министерство экономического развития РФ координирует взаимодействие с технологическими платформами.

6-7 октября 2016 г. на проходившем в МГУ им. М.В. Ломоносова шестом **Форуме ректоров университетов России и Японии** «Университеты и общество: наука и образование в современном мире» и четвертом российско-японском гуманитарном форуме «Диалог между прошлым и настоящим» 40 российских ректоров и 60 японских ректоров обсудили взаимодействие в сфере высшего образования и науки между странами и наметили перспективы гуманитарного диалога. Были подписаны документы: Меморандум о взаимопонимании, Соглашение между МГУ им. М.В. Ломоносова и Университетом Кобэ Гакуин, Коммюнике по итогам встречи, а также создана Ассоциация вузов России и Японии.

Важную роль в информационном обеспечении научно-технического сотрудничества России и Японии играет **Всероссийский институт научной и технической информации РАН** как национальный информационно-аналитический центр, крупнейший в России Федеральный реферативный банк отечественных и зарубежных публикаций по естественным и техническим наукам [7]. Как член **Международного совета по научной и технической информации** (МСНТИ, *International Council for Scientific and Technical Information – ICSTI*) с 1996 г. (директор ВИНТИ – член Правления Совета) ВИНТИ РАН осуществляет информационное обеспечение научно-технического сотрудничества с Японией и международными научными и отраслевыми ассоциациями – членами Совета, предоставляет доступ к базам данных, информационным системам и технологиям ВИНТИ, а также участвует ежегодных конференциях Совета для координации работы мирового научного сообщества и расширения информационного пространства [8]. В ежегодной конференции Совета в 2014 г. в Токио, организованной Управлением по науке и технике Японии, участвовало 250 представителей национальных центров научной и технической информации.

Участие ВИНТИ РАН в деятельности международного **Консорциума Универсальной десятичной классификации** (УДКК, *Universal Decimal Classification Consortium – UDCC*, директор ВИНТИ – член Исполнительного комитета Консорциума) обуславливает сотрудничество с Японией в информационном обеспечении НИОКР, поскольку в Японии используется УДК [9].

**ВИНТИ РАН** (БД *VINITI – Earth Sciences and Environmental Management Projects*) и **Государственная публичная научно-техническая библиотека России** (БД *Russian Union Catalog of Scientific Literature – GPNTB* [10]) участвуют в международной информационной системе *WorldWideScience.org*, интегрирующей порталы баз данных 70 стран, включая БД Японии: БД *J-STAGE*, БД *J-STORE*, БД *DNA Data Bank of Japan*, БД *Lifescience Database Cross Search*. База данных *J-STAGE (Japan Science and Technology Information Aggregator, Electronic)* создана Управлением по науке и технике Японии в интеграции с Национальным институтом информатики (*National Institute of Informatics – NII*), Национальной парламентской библиотекой и Японским информационным центром научных публикаций (*Japan Link Center – JaLC*). БД *J-STORE*

предоставляет на английском и японском языках патентную информацию университетов, государственных НИИ, Управления по науке и технике Японии, других организаций для передачи технологий. БД *DNA Data Bank of Japan* Информационного центра ДНК Японии (*DNA Data Bank of Japan – DDBJ Center*) в ведении Национального института генетики (*National Institute of Genetics – NIG*) под руководством Министерства образования, науки и технологий как член Международного объединения баз данных нуклеотидных последовательностей предоставляет информацию для НИОКР в области наук о жизни. БД *Lifescience Database Cross Search* Национального центра биологической информации (*National Bioscience Database Center*) под руководством Управления по науке и технике Японии предоставляет информацию по биологии и медицине.

9 сентября 2014 г. во время круглого стола «Инновации, наука и технологии» в рамках **Российско-японского форума-2014** обсуждались вопросы развития научно-технологического сотрудничества России и Японии, информационного обеспечения, научных коммуникаций и социальной ответственности ученых. В реализации совместных научно-технических и инновационных проектов в рамках Программы научно-технического сотрудничества России и Японии со стороны РФ участвуют научно-исследовательские институты Российской академии наук, Российской академии медицинских наук, Российской академии сельскохозяйственных наук, университеты и отраслевые НИИ. Со стороны Японии участвуют ведущие НИИ в ведении правительства, включая Японский центр морских наук и технологий, Японское агентство аэрокосмических исследований, Объединенный НИИ промышленных наук и технологий.

Таким образом, информационно-организационная деятельность Российской академии наук способствует развитию научно-технического сотрудничества

России и Японии и реализации проектов НИОКР двустороннего и многостороннего международного сотрудничества при поддержке грантов Российского фонда фундаментальных исследований и Российского научного фонда по стратегическим и критическим научным направлениям.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Российская академия наук. – URL: <http://www.ras.ru/>
2. The Science and Technology in Society (STS) forum. – URL: <http://www.stsforum.org/>
3. Российский фонд фундаментальных исследований. – URL: <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/>
4. Российский научный фонд. – URL: <http://rscf.ru/ru/>
5. Агентство стратегических инициатив по продвижению новых проектов. – URL: <http://asi.ru/>
6. Министерство образования и науки РФ. – URL: <http://минобрнауки.рф>
7. Всероссийский институт научной и технической информации РАН. – URL: <http://www.viniti.ru/>
8. International Council for Scientific and Technical Information. – URL: <http://www.icsti.org>
9. Universal Decimal Classification Consortium. – URL: <http://www.udcc.org>
10. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. – URL: <http://library.gpntb.ru/>

*Материал поступил в редакцию 22.11.17.*

## Сведения об авторе

**СУХОРУЧКИНА Ирина Николаевна** – кандидат технических наук, старший научный сотрудник Всероссийского института научной и технической информации РАН, Москва  
e-mail: [insukhoruchkina@mail.ru](mailto:insukhoruchkina@mail.ru)

## **ВНИМАНИЮ ПОДПИСЧИКОВ!**

**С 2018 года возобновляется издание информационного бюллетеня «Иностранная печать об экономическом, научно-техническом и военном потенциале государств-участников СНГ и технических средствах его выявления» серии «Экономический и научно-технический потенциал» (56741) взамен информационного бюллетеня «Экономика и управление»**

Периодичность выхода – 12 номеров в год. Объем 48 уч.-изд. л. в год.

В бюллетене освещаются материалы иностранной печати по широкому спектру вопросов, касающихся сфер экономического и научно-технического развития России и стран СНГ: общие вопросы, финансы, промышленность, рынки, сельское хозяйство, космос, транспорт и связь, природные ресурсы, трудовые ресурсы, внешние торгово-экономические и научные связи

*Оформить подписку на информационный бюллетень, начиная с любого номера, можно в ВИНТИ РАН по адресу: 125190, Россия, Москва, ул. Усиевича, 20,*

Телефоны: (499) 151-78-61; (499) 155-42-85

Факс: (499) 943-00-60;

E-mail: [contact@viniti.ru](mailto:contact@viniti.ru); [sales@viniti.ru](mailto:sales@viniti.ru)