РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

ВСЕРОССИЙСКИЙ ИНСТИТУТ НАУЧНОЙ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ
(ВИНИТИ)

НАУЧНО • ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Серия 1. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДИКА ИНФОРМАЦИОННОЙ РАБОТЫ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СБОРНИК

Издается с 1961 г. № 6 Москва 2012

ОБЩИЙ РАЗДЕЛ

УДК 004:330.131.7

О. В. Сюнтюренко

Социальные и экономические риски развития информационных технологий

Рассматривается спектр потенциальных негативных последствий применения информационных технологий в социальной, экономической, научно-технической сферах. Показано, что проблема рисков является частью более общей проблемы технологических рисков в целом. Сформулированы цели и задачи социотехнического проектирования и социальной оценки техники как нового междисциплинарного научного направления. Показано, что информационная неопределенность является средой появления риска. Сформулированы предложения и выделены наиболее актуальные задачи разработки проблематики рисков развития информационных технологий.

Ключевые слова: *информационные технологии, технологические риски, информатизация, социотехническое проектирование, конвергенция технологий, верификация ПО, таксономия рисков*

Первое десятилетие XXI в. характеризуется сменой представлений о трансформации индустриального общества в постиндустриальное, новыми концептуальными декларациями построения информационного общества. В нем информация становится одним из основных экономических ресурсов и структурирующим социальным фактором, под воздействием которого меняются формы экономической деятельности, виды и типы предприятий и организаций, социальные взаимоотношения.

Информационные методы и технологии все глубже проникают практически во все сферы человеческой деятельности. Информатизация, конвергенция компьютерных, телекоммуникационных технологий и мультимедиа обеспечивают принципиально новый уровень цивилизационного развития [1].

Информационное общество и лежащие в его основе технологии обладают огромным и уже бурно реализующимся потенциалом влияния на жизнь человека и общества. Является ли это влияние заведомо позитивным; помогает ли оно автоматически выходу на траектории устойчивого развития цивилизации; не содержит ли в себе развитие информационно-коммуникационных технологий дополнительных (новых) источников неустойчивости и *рисков*. Эти вопросы приобретают все большую актуальность глобального характера в условиях нарастающего мирового экономического кризиса.

Проблема *рисков* развития информационных технологий является частью более общей проблемы технологических *рисков* в целом [2]. Исследование технологических *рисков* традиционно считалось прерогативой конкретных научно-технических дисциплин, связанных с созданием и исследованием новой техники и технологий. Ситуация в последние десятилетия, однако, кардинально изменилась. Это связано, прежде всего с тем, что *риски* от внедрения и эксплуатации сложных технических систем перестали быть, строго говоря, техническими, а стали социотехническими. Кроме того в настоящее время много рассуждают о необходимости модернизации и ускоренного движения по пути инновационного развития общества как главного средства выживания в условиях глобальной конкуренции, делая в основном акцент на позитивных его аспектах. При этом возможные негативные последствия отходят на второй план или вообще не рассматриваются. Все виды современной техники, однако, имеют как положительные, так и отрицательные для общества последствия и несут в себе технологические, экологические и социальные *риски*. Ветряные электростанции портят ландшафт, создают шум и низкочастотные вибрации в почве, мешают перелетам птиц. Гидроэлектростанции повреждают планктон и мешают нересту рыб, и, как показала авария на Шушенской ГРЭС, могут стать причиной серьезных техногенных катастроф.

Природные катастрофы ведут к техногенным катастрофам, а техногенные катастрофы становятся социальными катастрофами. Это показала авария на Фукусиме. До сих пор на первый план выступал человеческий фактор – ошибки операторов, недоработки конструкторов и т.п. Теперь стало очевидно, что дело не только в этом. Последствия такого рода искусственного вторжения в естественную сферу оказываются непредсказуемыми, непросматриваемыми и часто необратимыми. Атомная техника, химическая технология и генная инженерия особенно глубоко внедряются в природные процессы и структуры, создавая новые комбинации чуждых «первичной» природе материалов, элементов и организмов. Человечество не в состоянии прогнозировать в долгосрочной перспективе ни климатические изменения, ни возможные природные катаклизмы, что увеличивает вероятность техногенных катастроф, вызванных природными катастрофами. Очевидно, что независимо от социальной системы, от социокультурных особенностей народов и наций, последствия такого рода катастроф невозможно предотвратить и точно предсказать, но необходимо исследовать усилиями всего мирового сообщества и всех направлений науки и техники [3]. Такое изменение соотношения социальных и технологических перемен в современном обществе вызывает рост осознания технологических *рисков*, связанных с внедрением и эксплуатацией сложных системотехнических комплексов, электростанций, производства потенциально токсичных субстанций. Возрастает ощущение экологических угроз со стороны неконтролируемо разрастающихся масштабов новой индустрии, системной составляющей которой являются информационные технологии. В XXI в. информационные технологии стали подлинным локомотивом экономического и технологического развития.

Современные представления о *риске* отличаются многообразием. Понятие «риск» впервые было определено в словаре В. И. Даля. Существует множество определений *риска*, в основном в финансово-экономической сфере. В рамках данной работы автор считает наиболее приемлемым (и кратким) следующее определение: «*Риск* – это потенциальная возможность получить в условиях осознаваемой и будущей неопределенности заранее неизвестный результат негативного характера». Необходимо подчеркнуть, что информационная неопределенность (отсутствие информации о возможных состояниях системы, о внешней среде и т.п.) является средой появления *риска*. Вопрос классификации и систематизации ИТ-*рисков* является весьма сложной методологической проблемой. При постановке задачи оценки *рисков* очевидна необходимость стратификации ИТ-*рисков* по значимости потенциальных негативных последствий, в первую очередь социального характера. Целесообразна кластеризация ИТ-*рисков* по сферам предметной деятельности (культура, образование, промышленность и т.д.). В сфере экономики и финансов возможна оценка ИТ-*риска* как ожидаемой величины потерь (для каждой k-той группы *рисков*) в виде функции

$$r_k = f(D \cdot p_k), \qquad (1)$$

где: D – финансовая оценка потерь, а p_k - вероятность реализации *риска*. В общем случае уровень *риска* зависит от ряда параметров (зачастую неявных). Теоретический и практический интерес представляет получение количественной оценки уровня *риска*. При применении i-й информационной технологии уровень *риска* может, в общем случае, определяться эмпирическим выражением

$$\boldsymbol{r_i = f(S_i, W_j, H_i, D)}, \qquad (2)$$

где: $\boldsymbol{S_i}$ – стратификационный уровень значимости негативных последствий;

$\boldsymbol{W_j}$ – j-я сфера предметной деятельности;

$\boldsymbol{H_i}$ – энтропия среды, определяемая как $\boldsymbol{H_i = \log p_i}$, где $\boldsymbol{p_i}$ – вероятность реализации риска;

$\boldsymbol{D}$ – объем вероятных финансовых потерь.

Применение современных информационных технологий потенциально создает предпосылки *риска* утечки, хищения, утраты, искажения, подделки, ко-

пирования и блокирования информации и, как следствие, экономического, экологического, социального и других видов ущерба [4-7]. В разных странах регулярно регистрируются попытки проникновения в информационные системы органов государственной власти и управления, факты кражи и уничтожения экономической и финансовой информации, программного обеспечения систем электронных платежей и т.д. Несанкционированно вторгаясь в компьютерные сети, нарушители способны не только копировать хранящуюся в них информацию, но и вводить в них вирусы, разрушающие прикладные (или системные) программы, которые срабатывают спустя определенное время (или при возникновении определенных условий), что значительно усложняет их обнаружение. Такие действия могут приводить к функциональному нарушению как самих информационных систем и систем защиты, так и объектов управления.

По данным компании «eMarketer» пользователями Интернета в 2012 г. станут 43% россиян (~59 млн чел.), заходящих в Сеть хотя бы раз в месяц. Информатизация общества порождает много новых и тревожных проблем в социальной сфере. Использование информационных технологий в политической области существенно влияет на практику демократии, изменяет отношения между властью и гражданами, порождает новые необычные проблемы (политические манипуляции через Интернет) и знаменует наступление эпохи «компьютеризованной политики».

Изначальная интерактивность Интернета и появление так называемых социальных сетей способствует развитию таких явлений, как сектантское проповедничество, появление юношеских суицидальных групп (например, в сети «ВКонтакте»), распространение мистических и эзотерических учений и практик, магии, целительств и т.п. Новые технологии мультимедиа (игры) и виртуальной реальности вовлекают человека в новые формы существования и, в определенной мере, могут оказывать воздействие на формирование личности. Как результат – рост *риска* социальной и личностной дезадаптации и разрушения психики человека. Возрастают *риски* деформации общественной нравственности и морали, вызванные неконтролируемым распространением в сети Интернет непристойных, порнографических видеоматериалов. Интернет служит весьма удобной площадкой для подготовки и осуществления информационно-террористических и информационно-криминальных действий. Распространяются пропагандистские материалы преступных организаций, рецепты изготовления взрывчатых и ядовитых веществ, оружия, наркотических и психотропных средств, «темного флешмоба» [8]. Отсутствие географических границ, трудно определяемая национальная принадлежность объектов Сети, возможность анонимного доступа к ее ресурсам – все это повышает *риски* уязвимости общественной и личной безопасности.

Необходимо, хотя бы кратко, остановиться на проблеме *рисков* использования информационных технологий в военно-космической области (прежде всего в программах ПРО и СОИ). Проблемы разработки и функционирования программно-математического обеспечения в принципе отличаются от большинства технических проблем. Основной фактор *риска* связан с тем, что существуют фундаментальные причины, в силу которых программное обеспечение нельзя сделать настолько надежным, чтобы можно было не сомневаться в том, что не возникнут нештатные ситуации и несанкционированное применение ракетно-ядерного оружия. Причем *риски* растут с ростом масштабов и сложности военных системотехнических комплексов. В США Совет Ассоциации по вычислительной технике принял еще в 1984 г. резолюцию, что компьютерные системы, вопреки совершенно необоснованным утверждениям американских политиков, нельзя считать непогрешимыми. Аналогичная резолюция позднее была предложена и Международной федерацией по документации, выразившей сожаление по поводу такого использования компьютерной техники, которое способствует увеличению *риска* случайного возникновения ядерной войны [5]. В настоящее время проблема усугубляется активной разработкой и внедрением систем искусственного интеллекта в различных военно-технических системах.

Проблема минимизации *рисков* внедрения информационных технологий является, в определенном смысле, частью более общей проблемы социальной оценки научно-технического развития. Следует констатировать, что на современной стадии научно-технического развития естественнонаучное знание неспособно все предвидеть, что можно лишь предусмотреть определенную степень *риска* новых, в частности, информационных технологий и необходим так называемый «сценарный подход» для реализации которого недостаточно лишь естественнонаучных и технических знаний, но необходимы также социально-гуманитарные знания и методы. Социальная оценка научно-технического развития проводится сегодня во многих развитых западноевропейских странах, где она институализирована в виде различных организационных форм при парламентах или правительствах с целью научной поддержки принимаемых решений в области научно-технической политики [9]. Цели и задачи социальной оценки научно-технического развития:

- раннее предупреждение *рисков* новых технологий и техники;
- разработка проблематики оценки *рисков*;
- предупреждение и преодоление конфликтов;
- разработка рекомендаций по минимизации *рисков* и улучшение основы поиска решений (с позиций междисциплинарного и трансдисциплинарного подхода).

В Евросоюзе функционирует сетевая структура оценки техники, куда входят различные организации Австрии, Германии, Швейцарии, которые провели в течение последних нескольких лет четыре конференции по данной проблематике. Последняя конференция, проходившая в Берлине в 2010 г., была посвящена, в основном, методологическим проблемам оценки технологических *рисков* [2]. Следует отметить, что, по мнению многих экспертов [10], одной из

междисциплинарных сверхзадач XXI в. является управление *риском* и безопасностью сложных систем. Отчасти в этой связи компьютерное моделирование, прогнозирование, применение высокопроизводительных вычислительных систем стало одним из основных направлений в ведущих странах мира [11].

Сформулируем некоторые выводы, рекомендации, первоочередные и наиболее актуальные задачи разработки проблемы рисков развития информационных технологий:

A. Разработка методов классификации и систематизации рисков применения информационных технологий на основе таксономии. Потребность в таксономии в данном случае возникает из-за сложности предметной области, не позволяющей провести ее систематизацию на основе некоторой достаточно просто выводимой классификации объектов, ее составляющих [12]. Роль таксономии рисков на этапах разработки и реализации технологий состоит в том, что она должна позволять разным категориям специалистов, экспертов, программистов оценивать риски в самых разных аспектах:

- по значимости потенциальных негативных последствий;
- по различным факторам риска (сложности, времени и др.);
- по структурным и функциональным составляющим системы;
- по категориям потерь.

B. Разработка принципов, методов и рекомендаций определения и оценки рисков на основе системного подхода, системного анализа, методов социотехнического проектирования, имитационного моделирования, теории «нечетких» множеств.

C. Исследование и мониторинг негативных политико-правовых последствий информатизации таких, как:

- усиление социально-политического контроля над обществом и личностью;
- появление «компьютерного бюрократизма»;
- широкое распространение компьютерной преступности;
- информационные воздействия, деформирующие нормы морали и нравственности.

D. Приоритетная поддержка на государственном уровне исследований, разработок, широкого применения отечественного программного обеспечения с открытым исходным кодом. Использование ПО с открытым кодом имеет ряд важных преимуществ:

a. существенное сокращение расходов на легализацию программных продуктов (особенно в госсекторе);

b. развитие отечественного производства программного обеспечения и, соответственно, сокращение технологической зависимости (и рисков) России в этой области;

c. принципиальная возможность более полной, корректной верификации программного обеспечения, уменьшение риска сбоев, непредвиденных состояний, отказов компьютерных систем [13].

E. Разработка концептуального облика национальной системы социальной оценки компьютерной техники и новых информационных технологий, ее структурной, операциональной и содержательной организации. Сбор, анализ и систематизация данных по реализовавшимся рискам, прежде всего связанных с управлением большими системотехническими комплексами такими, как Чернобыль, Фукусима, Шушенская ГРЭС.

F. Обобщение международного опыта социальной оценки информационных технологий, ознакомление с уже имеющимися результатами исследований в этой области (например, в немецкоязычной социальной сети – www.netzwerk-ta.net), организация конструктивного взаимодействия и совместной работы с зарубежными междисциплинарными группами ученых по данной проблематике.

В заключение, несколько выходя за рамки рассматриваемой проблематики, хотелось бы сделать одно замечание более общего характера. Россия не является лидером в сфере информационных технологий. С учетом нарастающих тенденций объединения информационных и вычислительных ресурсов многих стран в глобальные сети следует иметь в виду возможность трансформации традиционных проблем *рисков* ИТ (в первую очередь, компьютерных систем критических приложений) в проблему минимизации *рисков* от «компьютерного силового давления» [14]. Очевидно, что отказ от интеграции и возможностей использования глобального информационного пространства, в постиндустриальных условиях формирования информационного общества, невозможен. В то же время, неконтролируемая интеграция в глобальную телекоммуникационную (информационную, вычислительную) инфраструктуру без комплексного решения проблем компьютерных *рисков* может привести к далеко идущим последствиям, связанным с утратой национальной информационной независимости (последним ярким примером является неудача со станцией «Фобос-грунт» в 2011 г., стоимостью 5 млрд руб., из-за использования импортных чипов). Поэтому стратегия развития информационной инфраструктуры и информационных технологий в нашей стране должна сочетать максимальное использование возможностей поиска, обмена, обработки информации в сетевых пространствах с минимизацией *рисков* негативного влияния на отечественные научно-технические информационные ресурсы, крупные проекты и программы, прежде всего, в сфере высоких технологий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сюнтюренко О. В. Информационное общество и информатизация науки // Вестник РФФИ. – 1999. – № 3(17). – С. 4 – 7.
2. Горохов В. Г. До и после Чернобыля: технический оптимизм и социальный пессимизм // Философские науки. – 2011. – № 6.
3. Горохов В. Г., Сидоренко А. С. Роль теоретических исследований в развитии новейших тех-

нологий // Вестник РАН. – 2009. – Т. 79, № 9. – С. 807 – 815.

4. Хоффман Л. Дж. Современные методы защиты информации. – М. : Советское радио, 1980. – 263 с.
5. Батурин Ю. М. Проблемы компьютерного права. – М. : Юрид. лит-ра, 1991. – 272 с.
6. Смолян Г. Л. Сетевые информационные технологии и проблемы безопасности личности // Вестник РФФИ. – 1999. – № 3(17). – С. 63 – 68.
7. Siountiourenko O. The Problems of Providing Information Security: The Case of Information Infrastructure / ed. Gerhard Banse // Studies in Eastern Europe. Technological and Environmental Policy. – Berlin, 2007. – P. 163 – 178.
8. Темная сторона флешмоба [Электрон. ресурс]. – URL: http://www.metronews.ru/novosti/temnaja-storona-fleshmoba/TpolbB---m0VnuDmSIgzIk/
9. Горохов В. Г. Философия техники как теория технической деятельности и проблемы социальной оценки техники // Философские науки. – 2006. – № 1 – 4.
10. Малинецкий Г. Г. Сценарии, стратегические риски, информационные технологии // Информационные технологии и вычислительные системы. – 2002. – № 4. – С. 83 – 108.
11. Сюнтюренко О. В. Инфраструктурные вопросы развития и использования высокопроизводительных вычислений в научных исследованиях // Информационные технологии и вычислительные системы. – 2002. – № 4. – С. 77 – 82.
12. Советский энциклопедический словарь. – М. : Советская энциклопедия, 1982.
13. Булычева О. С., Сюнтюренко О. В. Технико-экономические аспекты программного обеспечения с открытым кодом // Материалы 15-й Конференции представителей региональных научно-образовательных сетей (RELARN-2008). – М. : Ассоциация РЕЛАРН, 2008. – С. 107 – 110.
14. Сюнтюренко О. В., Борисова Л. Ф. Проблемы информационного обеспечения научно-инновационной сферы: новые концептуальные подходы // НТИ. Сер. 1. – 2009. – № 4. – С. 9 – 12.

Материал поступил в редакцию 28.03.12.

Сведения об авторе

СЮНТЮРЕНКО Олег Васильевич – доктор технических наук, профессор, ведущий научный сотрудник ВИНИТИ РАН, Москва

E-mail: olegasu@mail.ru

УДК [02:316]:001.2

Н. В. Лопатина

Библиотековедение и социология: к вопросу о междисциплинарной методологической коммуникации

Актуализируются вопросы междисциплинарного взаимодействия библиотековедения и смежных наук социально-гуманитарного цикла. Доказывается эвристичность методологической коммуникации библиотековедения и социологии в решении проблем взаимодействия библиотеки и общества в условиях информатизации. Раскрываются перспективы внедрения современных социологических теорий в библиотековедческие разработки.

Ключевые слова: *библиотека; библиотековедение; социология; междисциплинарное взаимодействие; социологический подход в библиотековедении; методологические основы библиотековедения; социальный институт*

Информатизация принесла изменения во многие области социальной активности нашего современника: межличностное общение, культурно-досуговую и познавательную деятельность. Сформирован специфический габитус, который должен учитываться при разработке проектов модернизации ряда отраслей, в частности библиотечного дела. Анализ роли библиотеки в современных социально-информационных практиках открывает широкий спектр проблемных комплексов, которые не могут быть решены вне рассмотрения в предметном поле библиотековедения и смежных наук социального и гуманитарного цикла.

Современные методологические дискуссии в библиотековедении нередко демонстрируют различие методологических платформ осмысления современной роли библиотеки, в том числе проблем взаимодействия библиотеки и общества. Несмотря на то, что социальные науки всегда составляли методологическую основу библиотековедения, а методы социологических исследований десятилетиями активно применялись библиотековедами, сегодня социологический подход приобретает особую «популярность».

Социология идентифицирует социологический подход, социологическую методологию выявлением социальной обусловленности, обусловленности связями, которые складываются между различными видами деятельности, событиями, ситуациями в ходе совместной жизни, в нашем случае в особом виде социально-информационной практики – библиотечной практики.

С другой стороны, методологическая коммуникация социологии и других социально-гуманитарных дисциплин опирается на теоретическую традицию определения предмета социологии как результата категоризации. Применение социологического подхода нередко сводится исключительно к трактовке актуальных проблемных комплексов посредством понятий «общество», «социальная структура», «социальные институты», «социальные взаимодействия», «социальные роли и статусы», «социальные изменения». Трансформация социальных отношений, исследования рисков и острых проблем развития современного общества остаются за пределами предметного поля. В этой связи встают вопросы об эвристичности такого «социологического подхода» в смежных науках, в частности, в библиотековедении. Сегодня социологический подход в библиотековедении сопряжен с проблемами самой социологии, выбирающей приоритет между языковыми практиками и «реальными», научно обоснованными потребностями социальных практик, проблемами функционирования социальных институтов (в нашем случае – библиотеки) в изменяющемся мире.

Социологический подход к библиотеке предполагает, во-первых, выявление совокупности формальных и неформальных образцов социальных отношений, специфических ролей и статусов; во-вторых, определение содержания социального контроля за поведением людей в обществе, благодаря чему библиотека как социальный институт обеспечивает относительную устойчивость социальных связей и отношений в обществе в целом; в-третьих, анализ содержания и механизмов социализации – посредством библиотеки индивиды усваивают принятые в обществе образцы поведения и способы деятельности.

Исследуя применение социологического подхода в современном библиотековедении, мы сталкиваемся со структурным и институциональным подходами, в частности с трактовкой библиотеки как социального института. В современной литературе трактовка библиотеки как социального института базируется на первом уровне идентификационных критериев социального института. Идентификация библиотеки как социального института концентрируется на совокупности учреждений, обладающих определенными материальными средствами (в нашем случае, информационные ресурсы) и осуществляющими конкретную

социальную функцию, что, на наш взгляд, недостаточно эвристично для современного библиотековедения и стратегических задач библиотечного дела.

Диверсификация методологической коммуникации предполагает:

- расширение разнообразия зон взаимодействия научных дисциплин, в частности отказ от локализации на использование частных методов социологических исследований в библиотековедении;
- интеграцию в библиотековедение социологической методологии именно как системы наиболее общих принципов;
- реализацию социологического подхода как выявления социальной обусловленности феноменов библиотечной сферы, механизмов ее развития в условиях информатизации.

Социологическая методология позволяет актуализировать теоретико-методологическую базу библиотековедения, преодолев свойственный ей в ряде случаев отрыв от современных реалий и их интерпретаций. Сегодня мы можем наблюдать классические формы междисциплинарного синтеза [1], в частности, существование библиотечной социологии (социологии библиотечного дела) как социологии третьего или четвертого уровня, которая, к сожалению, специализируется только на решении ограниченного круга прикладных задач. Современная ситуация обусловливает переход от междисциплинарного синтеза к методологической коммуникации. В данном случае речь идет о следующих вариациях развития библиотековедческого инструментария по пути методологической коммуникации:

а) интерпретация теоретических проблем библиотековедения и теоретическое осмысление проблем библиотечной практики в русле социологической теории;

б) перенос и интеграция социологических моделей и матриц в библиотековедение как процесс междисциплинарного синтеза;

в) экспортирование библиотековедческих и иных социально-информационных парадигм (в частности, трактовки процессов и явлений информатизации; проблемного комплекса, касающегося социальных коммуникаций) в методологическое поле социологии;

г) методологическая интервенция социологии в библиотековедение и трансформация библиотековедческого инструментария;

д) выработка специфического библиотековедческого инструментария с опорой на социологическое мышление.

На наш взгляд, для решения современных задач совершенствования функционирования библиотеки как социального института в условиях информатизации необходимы, в первую очередь, иные подходы к социологической интерпретации библиотеки. Категоризируя библиотеку как социальный институт, мы опираемся на понимание социального института как исторически сложившейся формы организации и регулирования общественной жизни, обеспечивающей выполнение жизненно важных для общества функций, включающих совокупность норм, ролей, предписаний, образцов поведения, специальных учреждений, систему контроля. Подобный подход дает возможность исследовать социальные отношения в ролевой цепочке «читатель – библиотекарь», их реструктуризацию в условиях изменения роли читателя, персонализации библиотечных технологий, новационного участия массового актора в структурировании и функционировании информационного пространства. Полиакторность современных социокультурных процессов, трансформация базовой статусно-ролевой цепочки «библиотекарь – читатель» и сглаживание оппозиции в рамках концепции «библиотеки 2.0» демонстрируют перспективы исследования и методологического обоснования современной библиотеки в русле деятельностно-активистской парадигмы и теории общества знания.

Критический анализ теоретико-методологических оснований современной социологии открывает перспективы интеграции в библиотековедческие разработки неоинституционализма и феноменологического подхода для решения проблем замещения функций библиотеки как социального института фоновыми практиками, ее дисфункции в условиях конкуренции социально-информационных институтов и, как следствия, особых элементов социально-институционального рейдерства. Данное направление исследований актуально в условиях роста социальных рисков сохранения идентичности и уникальности библиотеки в условиях конвергенции социально-информационных технологий, «размывания» феноменологической четкости, создания композитов различной направленности, возможностей и уровня институализации.

К сожалению, библиотековедение с недостаточным вниманием отнеслось к разработке структурно-функционального образа библиотеки как социального института и интеграции в библиотековедческие исследования концепции Р.Мертона (явные и латентные функции социального института). Создание «социального образа» библиотеки может опираться на системно-структурный, герменевтико-феноменологический и деятельностный теоретико-социологические подходы. Относительно эвристичными могут быть трактовки библиотеки в «системе координат», классификации теоретических направлений Р.Коллинза с точки зрения природы социальных изменений: эволюционизм, системные теории и теории конфликта – что в значительной мере отвечает специфике современного момента библиотековедческих теорий и библиотечной практики.

Анализ современного проблемного поля библиотековедения обусловливает целесообразность обращения к проблемам «масштаба» социального. В настоящее время библиотековедение концентрирует свое внимание на мезоуровне, практически разрушив традиции теоретического осмысления микроуровня библиотечного дела и библиографии, которые в новых социально-культурных условиях формируют огромное исследовательское поле. Социологический подход к взаимодействию библиотеки как социаль-

ного института и внешней среды предполагает рассмотрение ее дисфункциональных состояний, а также коэволюционных процессов.

Методологическая коммуникация библиотековедения и социологии не только не снимает, но и отчасти намечает новые точки роста теории междисциплинарности. Усложнение современного социального пространства, расширение проблемного круга современного социального развития вносят необходимость расширения теоретико-методологического арсенала современной социологии. Этот вопрос рассматривается в контексте дискуссий о судьбе теоретической социологии в России. Онтологические изменения информатизации настолько мощны, что для адекватной оценки их самих и их следствий необходимы определенного рода теоретико-методологические новации. Новые социальные явления предполагают необходимость актуализации аппарата их осмысления. В этом контексте возникает вопрос о недопустимом игнорировании методологического потенциала наук, объектом которых являются различные форматы социально-информационного взаимодействия (библиотековедение, библиографоведение, документоведение), несмотря на то, что они исторически первыми вышли на разработку этой тематики в контексте характерного для середины XX века информационно-коммуникативного формата – документных коммуникаций. Точно смысл этих процессов отражен в статье Л. Д. Гудкова и Б. В. Дубина: «В России «библиотеки» – материя слишком скучная, явно невыигрышная для тех представителей ученого сообщества, которые претендуют на роль интеллектуальных денди» [2].

Сравнительный анализ стратегической ориентации отечественных и зарубежных школ библиотековедения позволяет выявить характерное для отечественных школ стремление совершенствовать практику инструментами науки, а для зарубежных – адаптацию к новационной феноменологии и оценку ее восприятия обществом. Между тем, отечественное библиотековедение концентрирует усилия на сохранении и развитии традиционных парадигм, сужая рамки проблемного поля и подчас оставляя за пределами внимания актуальные социально-библиотечные практики. В этой связи хочется напомнить мнение одного из авторов теории социально-информационных технологий Н.А.Слядневой: «Жизнеспособность системы, возможность выхода ее на качественно более высокий уровень организации (альтернатива – деструкция) во многом определяется тем, сформируется ли в переходный период новый механизм гомеостата, адекватный данному уровню и обладающий ресурсом для адаптации к повышенной интенсивности инноватики, характерной для посткризисного развития системы, успешно миновавшей точку бифуркации» [3].

Возникает вопрос о необходимости новаций в методологической коммуникации теории и практики библиотечного дела в условиях полиакторных трендов, конкурентных социально-информационных практик. Масштабы информатизации, ее темпы, социальные потребности ее регулирования, трансформация отношений «библиотека – общество», дисфункция библиотеки как социального института выдвигают требования сближения теории, методологии и практики управления информатизацией и определяют реальность дифференциации нового типа методологического знания, сглаживающего гносеологические оппозиции. Инновации методологического знания формируются в русле усиления интеграции науки, прикладных задач макроуровня и стратегического управления. Амбивалентность влияния информатизации на развитие библиотеки как социального института требует выработки инструментов упреждения и ослабления социальных рисков, возможных в этом контексте. В таком ключе целесообразен более широкий взгляд на информатизацию библиотеки: не только как на информатизацию учреждения, относимого к сфере культуры, но и как на стратегический комплекс развития библиотеки как социального института в условиях информатизации. Реализация подобных стратегий потребует не только новаций в русле прикладной информатики и информационного и библиотечного менеджмента, но и новых наукоемких технологий социального управления, позволяющих диверсифицировать траектории взаимодействия и сделать «перезагрузку» отношений библиотеки и общества в информационном обществе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Стефановская Н. А. Экзистенциально-коммуникативные основы чтения: теория, методология и методика социологического исследования : дис. ... д-ра соц. наук. – Тамбов, 2009.
2. Гудков Л. Д., Дубин Б. В. Российские библиотеки в системе репродуктивных институтов: контекст и перспективы // Новое литературное обозрение. – 2005. – № 74. – С. 166 – 202.
3. Сляднева Н. А. Информационная цивилизация – проблемы социальной кибернетики и киберэтики // Ученые записки МГУКИ. – М., 2006.

Материал поступил в редакцию 24.11.11.

Сведения об авторе

ЛОПАТИНА Наталья Викторовна – кандидат педагогических наук, профессор кафедры прикладной информатики Московского государственного университета культуры и искусств

E-mail: dreitser@rambler.ru

ОРГАНИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ РАБОТЫ

УДК 004.7.054.056

Д. А. Хорьков

Методы тестирования сетевых систем обнаружения компьютерных атак

Рассматриваются основные способы тестирования сетевых систем обнаружения компьютерных атак. Обсуждаются достоинства и недостатки различных способов тестирования. Сформулированы главные предпосылки для создания статистически состоятельной методики тестирования и сертификации сетевых систем обнаружения атак. Делается вывод о необходимости создания модели комплексной компьютерной атаки, которая могла бы использоваться для синтеза сетевого трафика атакующего воздействия.

Ключевые слова: *компьютерные атаки, системы обнаружения компьютерных атак, модель компьютерной атаки, методика тестирования, сетевой трафик*

ВВЕДЕНИЕ

Защита автоматизированных систем от сетевых компьютерных атак является одним из важнейших направлений деятельности в области информационной безопасности. Основным инструментом противодействия компьютерным атакам являются *системы обнаружения атак* (*СОА*) — программные или программно-аппаратные комплексы, позволяющие выявлять действия (состояния), угрожающие безопасности автоматизированных систем. Системы обнаружения, использующие в качестве основного метода выявления атак анализ всего доступного сетевого трафика, называют *сетевыми* (англ. *network-based*). Современные СОА непрерывно совершенствуются, в том числе благодаря новым алгоритмам и методам обнаружения атак. В результате постоянно усложняется проблема анализа и обоснованного выбора тех или иных СОА, а также связанная с ней проблема тестирования и сертификации СОА.

В одной из первых работ [1], посвященных тестированию систем обнаружения атак, предложена методика, основанная на известных методах тестирования программного обеспечения.

Методика содержит несколько тестов, целью которых является проверка способности СОА выявлять известные компьютерные атаки, экономичности использования ресурсов ЭВМ, на которой развернута система обнаружения, а также устойчивости системы при работе в критических условиях (в частности, при повышенной нагрузке на сеть). Область применения методики ограничена тестированием сетевых систем обнаружения атак, использующих методы сигнатурного анализа. Действия законных пользователей и атакующее воздействие воспроизводятся путем имитации пользовательского ввода из командной строки при помощи специально разработанной программы в ОС UNIX. Тестирование способности СОА выявлять атаки выполнялось с использованием нескольких атак, включая попытку подбора пароля и передачу файла паролей по сети. Методика была применена для тестирования системы обнаружения атак «Network Security Monitor (NSM)», разработанной в Калифорнийском университете (г. Дэвис, США), результаты теста представлены в работе. Попыток протестировать другие известные на тот момент СОА, такие как NIDES, NADIR или DIDS, авторами [1] предпринято не было.

ПРОЕКТ DARPA

В 1998 г. в США в рамках масштабных исследований, спонсором которых выступило Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA), сотрудниками MIT Lincoln Laboratory (MIT/LL) был разработан проект, включающий методику тестирования систем обнаружения атак и соответствующий программно-аппаратный комплекс. Проект получил название «The 1998 DARPA Off-Line Intrusion Detection Evaluation», его основные результаты опубликованы в работе [2]. Авторы проекта предложили тестировать системы обнаружения атак с использованием массива сетевого трафика, имитирующего работу крупной вычислительной сети с выходом в Интернет и содержащего следы реализации различных компьютерных атак.

Необходимый сетевой трафик был получен авторами [2] при помощи специально созданного экспериментального стенда (рис. 1), в составе которого можно выделить три группы ЭВМ: атакуемые, атакующие и предназначенные для генерации «фонового» сетевого трафика. Использовались три ЭВМ под управлением SunOS, Linux и Solaris, на которые были нацелены все проводимые атаки. Отдельная ЭВМ (рис. 1, вверху слева) генерировала сетевой трафик, имитирующий работу нескольких сотен рабочих станций и персональных компьютеров во внутренней сети. Еще две ЭВМ (рис. 1, вверху справа) использовались для генерации трафика внешней сети, который имитировал работу нескольких тысяч рабочих станций и веб-серверов.

В работе [2] указывается, что все атаки проводились из внешней сети, всего было подготовлено и многократно реализовано 32 различные атаки. Выбранные авторами проекта атаки подробно описаны в работе [3], классификация компьютерных атак, которой пользуются авторы, заимствована из работы [4].

Полученный сетевой трафик, содержащий смесь пакетов сетевых атак и пакетов «фонового» трафика, в течение 10 недель записывался при помощи анализатора (на рис. 1 обозначен как «sniffer»), а затем подавался на вход тестируемых СОА. Предварительно в записанном трафике были идентифицированы и пронумерованы отдельные TCP-сессии, UDP и ICMP-пакеты, причем тем из них, которые содержали атаки, присваивалась соответствующая метка. Информация об этих сессиях и пакетах использовалась при определении правильности выработки сигналов тревоги, а также при расчете вероятностей правильного обнаружения и ложного срабатывания.

Описанный способ тестирования, основанный на воспроизведении трафика компьютерных атак совместно с «фоновым» сетевым трафиком, можно назвать классическим, в том смысле, что он позволяет обеспечить многократную повторяемость условий эксперимента. Тем не менее, детали реализации этого способа в MIT/LL вызывают большое число нареканий, что отражено в работе [5].

Во-первых, авторы проекта [2] никак не обозначили критерии реалистичности синтезируемого «фонового» трафика. Так, утверждается, что не содержащий атак сетевой трафик может вызывать ложные срабатывания системы обнаружения, однако природа этих срабатываний не изучается и не учитывается при синтезе «фонового» трафика. Следовательно, на основании тестирования СОА с использованием синтезированного «фонового» трафика нельзя делать выводы о вероятности ложных срабатываний применительно к реальному сетевому трафику.

Во-вторых, в работе [2] не оценивается степень зависимости эффективности работы СОА от интенсивности сетевого трафика, используемого при тестировании. Вместе с тем, такая зависимость имеет место даже для современных аппаратно-программных СОА, рассчитанных на работу с потоками интенсивностью несколько гигабит в секунду.

Еще одним слабым местом работы [2] является классификация компьютерных атак, которой пользовались авторы. Все атаки были разделены на четыре класса: отказ в обслуживании (denial of service), удаленное получение полномочий пользователя (remote to local), локальное получение полномочий суперпользователя (user to root) и разведка (surveillance/probing) [4]. Не принимая во внимание вопрос полноты и непротиворечивости этой классификации, можно утверждать, что данная классификация никак не связана с методами, используемыми СОА для выявления атак, поэтому раздельное вычисление вероятностей обнаружения атак различных классов не является обоснованным и ведет к загромождению результатов теста ненужными данными.

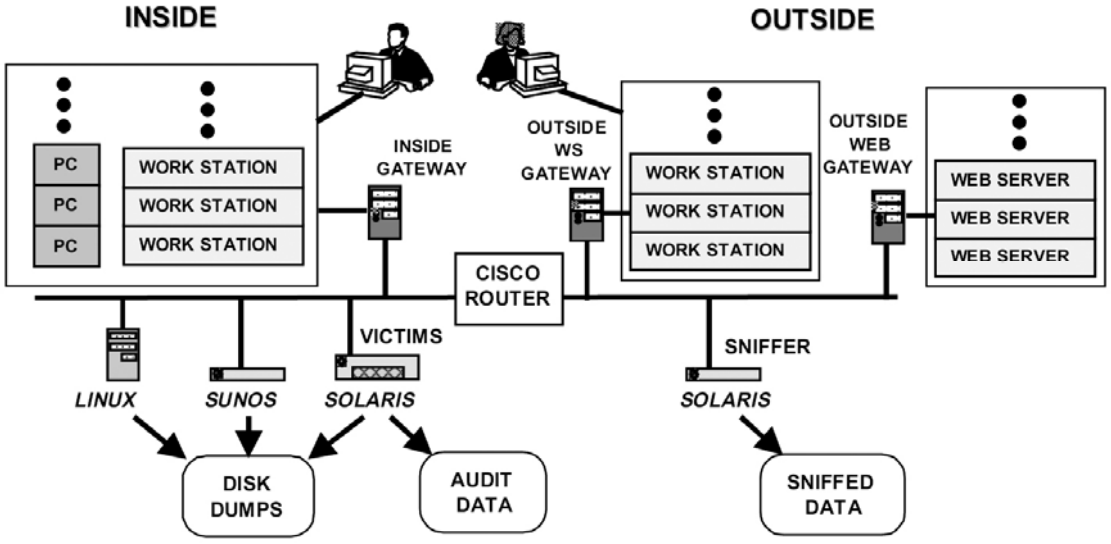

Рис. 1. Стенд для тестирования СОА (MIT/LL, 1998) [2]

Отдельного рассмотрения заслуживает методика оценки эффективности работы системы обнаружения, которая вызывает наибольшее количество критики. По результатам тестирования каждой СОА строилась «рабочая характеристика приемника» (receiver operating characteristic, ROC), отражающая зависимость вероятности правильного обнаружения атак определенного класса от количества ложных срабатываний.

Пример такой характеристики приведен на рис. 2.

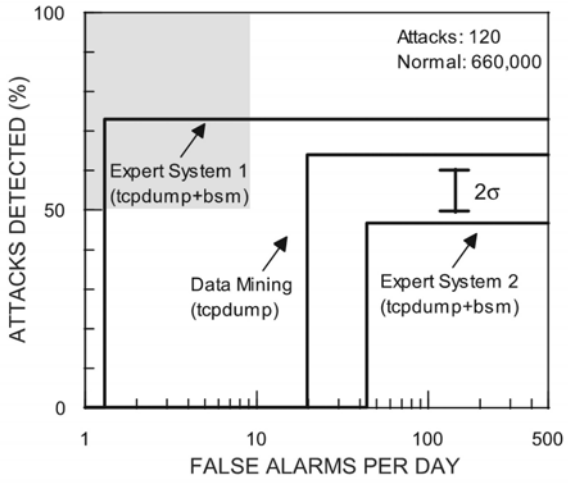

Рис. 2. Рабочие характеристики СОА [2]

Рабочая характеристика является наглядным способом представления возможностей обнаружителя (приемника) по выделению сигнала на фоне шума. Классическая методика построения рабочей характеристики приемника предполагает фиксацию отношения сигнал-шум и непрерывное или дискретное изменение величины некоторого порогового значения, которое, в свою очередь, определяет соотношение вероятностей ложной тревоги и правильного обнаружения (см., например, [6]). В том случае, когда порог изменяется непрерывно, получаемая рабочая характеристика будет непрерывной, в случае дискретного изменения порога рабочая характеристика будет дискретной, т. е. область определения рабочей характеристики ограничена значениями, которые может принимать порог. Если пороговое значение нельзя настраивать, то при данном соотношении сигнал-шум рабочая характеристика будет состоять из единственной точки, которая определяется алгоритмом функционирования обнаружителя. Указанный случай характерен для сигнатурных систем обнаружения атак, которые по природе своей не имеют настроек чувствительности. Добавление крайних точек кривой (0,0) и (1,1), соответствующих случаям, когда решение об обнаружении всегда отклоняется или всегда принимается, не дает никакой дополнительной информации о качестве работы обнаружителя. Очевидно, что полезность рабочей характеристики, состоящей из одной точки, весьма мала, поэтому ее использование рационально лишь в тех случаях, когда алгоритм работы обнаружителя допускает настройку порогового значения.

При построении рабочей характеристики сигнатурных СОА авторы проекта DARPA допустили две существенные, на наш взгляд, ошибки. Во-первых, по оси абсцисс рабочей характеристики отложена не *вероятность* ложной тревоги, а *количество* ложных срабатываний системы за определенный период времени. При этом не указывается такой существенный параметр теста как интенсивность фонового сетевого трафика. В результате рабочая характеристика теряет свою информативность: по ней становится невозможно вычислить количество ложных срабатываний в единицу времени при нагрузке на сеть, отличной от условий теста. Если обратиться к теории обнаружения, то интенсивность фонового трафика можно считать аналогом интенсивности шума, а отношение интенсивностей атак и фонового трафика — отношением сигнал-шум. В этом случае становится понятно, что построение рабочей характеристики СОА должно производиться при фиксированных (и явно указанных) интенсивностях атак и фонового трафика.

Второй ошибкой является то, что авторы проекта [2] не стали учитывать дискретность рабочей характеристики и представили ее в виде ступенчатой кривой (см. рис. 2), а в качестве основного критерия эффективности СОА предложили использовать площадь фигуры под характеристикой. По всей видимости, это было сделано для того, чтобы можно было сравнивать эффективность сигнатурных СОА и СОА, работающих по принципу обнаружения аномалий, то есть СОА с дискретной и непрерывной рабочей характеристикой соответственно. Впоследствии это решение критиковалось в работе [7], в которой авторы предложили другой, более правильный с точки зрения теории обнаружения, подход к сравнению эффективности СОА, базирующийся на понятии стоимости принятия решения. Представление дискретной рабочей характеристики непрерывной кривой создает ошибочное впечатление, что, например, система обнаружения «Expert System 1» на рис. 2 может обнаруживать порядка 75% атак, генерируя от 2 до 500 ложных срабатываний в день. На самом деле рабочей точкой является 75% обнаруженных атак и не более двух ложных срабатываний в день.

В 1999 г. проект MIT/LL был дополнен рядом новых атак, в том числе направленных на операционные системы семейства Windows NT. Соответствующие изменения внесены в состав стенда, предназначенного для генерации сетевого трафика. Проект получил название «The 1999 DARPA Off-Line Intrusion Detection Evaluation», его основные результаты были опубликованы в [8]. Отдельное внимание было уделено подготовке «скрытых атак» (stealthy attacks), представляющих собой версии известных атак, реализованных таким образом, чтобы затруднить их обнаружение. Предпринята попытка анализа возможности выявления «новых атак», т. е. атак, отсутствующих в базе данных СОА.

Тестирование, как и в [2], осуществлялось путем воспроизведения сетевого трафика, который был сгенерирован и записан с использованием разработанного стенда. Массив сетевого трафика состоял из двух частей: двухнедельного фрагмента, не содержащего атак, и фрагмента, записанного в течение недели и содержащего некоторое количество атак. Точное расположение всех атак в массиве было указано, причем для разметки трафика использовалась упрощенная по сравнению с проектом 1998 г. процедура (не выделялись отдельные TCP-соединения, UDP- и ICMP-пакеты). Временем осуществления атаки считалось то время, в течение которого атакующий и атакуемый узлы обмениваются сетевыми пакетами, плюс 60 секунд до начала и после конца обмена. Атака считалась успешно обнаруженной в том случае, когда СОА вырабатывала предупреждение во время осуществления атаки и правильно указывала IP-адрес атакуемого. Все предупреждения, сгенерированные в другие моменты времени, считались ложными срабатываниями.

Всего было протестировано 18 систем обнаружения атак. Авторы проекта потребовали от разработчиков, чтобы каждое предупреждение, вырабатываемое системой обнаружения, содержало число в диапазоне от 0 до 1, представляющее собой оценку вероятности атаки в данный момент времени. При генерации нескольких предупреждений в ходе одной атаки использовалась оценка с максимальным значением.

Чтобы иметь возможность настраивать количество ложных срабатываний, специалисты MIT/LL предложили отбрасывать все атаки, оценка вероятности которых меньше некоторого порогового значения. Анализ результатов произведен в два этапа: на первом этапе тестировалась способность СОА выявлять атаки безотносительно к количеству ложных срабатываний, на втором этапе чувствительность теста была установлена таким образом, чтобы генерировались не более десяти ложных срабатываний в день, а затем сравнивались доли обнаруженных атак, в том числе для различных классов. Авторы проекта отказались от представления результатов тестирования в виде рабочей характеристики, и все результаты представили в виде таблиц и диаграмм.

Помимо проекта MIT/LL «The 1998/1999 DARPA Off-Line Intrusion Detection Evaluation», DARPA выступила спонсором аналогичного проекта Исследовательской лаборатории военно-воздушных сил США (Air Force Research Laboratory, AFRL). Основные результаты этой работы представлены в [9]. Сравнение двух проектов показывает, что они практически идентичны. Из отличий можно выделить другую, более сложную, структуру имитируемой сети, перечень используемых атак, их классификацию, основанную на характере сетевых соединений, а также приближенную к каноническому виду рабочую характеристику СОА.

Классификация атак, приведенная в работе [9], предполагает их разделение в соответствии с двумя классификационными критериями: топологией атаки (attack topology) и сложностью атаки (attack complexity).

По критерию топологии выделяются четыре класса атак: атаки в пределах сетевого узла (local host attack), атаки в пределах подсети (local subnet attack), атаки между подсетями одного домена (local domain, remote subnet attack), атаки между доменами (foreign domain attack).

По критерию сложности атаки разделяются следующим образом: «один-к-одному» (one-to-one), «один-ко-многим» (one-to-many), «многие-к-одному» (many-to-one), «многие-ко-многим» (many-to-many).

Таким образом, классификация ориентирована на выявление существенных характеристик сетевых соединений и потоков данных, однако ее применение в задаче тестирования СОА никак не объясняется, более того, в самой работе (судя по приведенным в [9] результатам) эта классификация не используется.

Как и в [2], при построении рабочей характеристики авторы [9] не указали интенсивность фонового трафика и общее количество реализованных атак. Кроме того, изначально дискретные рабочие характеристики были подвергнуты кусочно-линейной аппроксимации (рис. 3), что противоречит принципам работы систем обнаружения атак и вводит в заблуждение неспециалистов.

Большое количество общих деталей, объединяющих работы AFRL и MIT/LL, и тот факт, что все они выполнены при поддержке DARPA, позволяет ссылаться на них как на один крупный проект (далее «проект DARPA»).

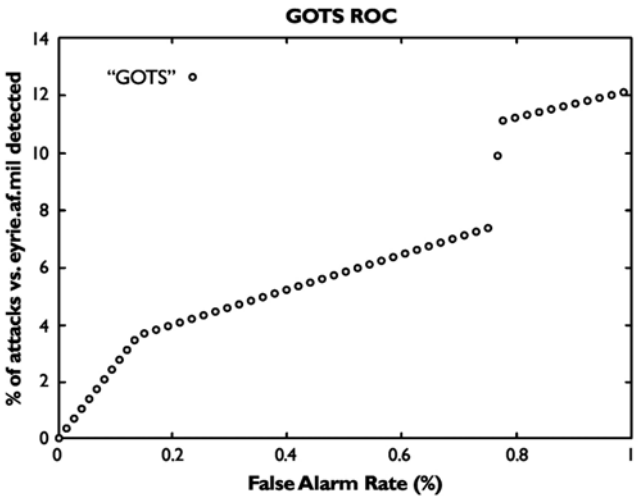

Рис. 3. Представление рабочей характеристики приемника (AFRL, 1999) [9]

На основании анализа более поздних публикаций, посвященных тестированию систем обнаружения атак, можно сделать вывод, что проект DARPA стал основой большого числа дальнейших исследований и разработок по данной тематике. Он выявил основные трудности, с которыми приходится сталкиваться разработчикам собственных методик тестирования СОА, а также типичные ошибки, которые делаются в процессе тестирования.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ТЕСТИРОВАНИЯ СОА

В целом, предложенный в рамках проекта DARPA метод тестирования имеет ряд преимуществ. Поскольку с точки зрения сетевой СОА компьютерная атака представляет собой множество упорядоченных во времени пакетов сетевого уровня (IP-пакетов) с определенным содержимым, тестирование в конечном счете должно сводиться к генерации сетевого трафика атакующего воздействия совместно с фоновым сетевым трафиком. Воспроизведение предварительно записанного сетевого трафика компьютерных атак на специальном стенде, к которому подключена тестируемая СОА, позволяет обеспечить многократную повторяемость условий эксперимента при условии, что трафик компьютерных атак каждый раз будет воспроизводиться идентичным образом. Это особенно важно, когда необходимо выполнить сравнительное тестирование систем обнаружения атак. Структура стенда для тестирования СОА может быть максимально упрощена — в предельном случае до одного компьютера с несколькими сетевыми адаптерами и развернутым на нем специализированным ПО для воспроизведения трафика атак и фонового трафика.

С другой стороны, требование объективности результатов тестирования предполагает, что массивы сетевого трафика должны обладать статистической вариативностью в рамках заданных условий функционирования атакуемой АС. Эту вариативность могут обеспечивать метод синтеза сетевого трафика или метод внесения изменений в готовый массив трафика.

Авторы работы [10] взяли за основу предложенный DARPA способ тестирования и разработали программное решение для синтеза сетевого трафика, содержащего компьютерные атаки. На базе ПО VMware разработан программно-аппаратный комплекс, позволяющий автоматически реализовывать компьютерные атаки, записывать сетевой трафик, передаваемый по сети в процессе их реализации, а также осуществлять разметку этого трафика с целью автоматизации последующего тестирования.

Использование виртуальных машин VMware позволило реализовать автоматическое восстановление атакованных систем из резервной копии в кратчайшие сроки после реализации атаки. В состав виртуальной сети комплекса входят виртуальная машина атакующего, виртуальная машина атакуемого и несколько вспомогательных виртуальных машин, выполняющих, в частности, функции DNS- и почтовых серверов. Кроме того, в состав комплекса входит хранилище резервных копий виртуальных машин, используемых в качестве атакуемых и вспомогательных, хранилище программ-эксплойтов, загружаемых атакующей виртуальной машиной, а также программа-координатор, которая управляет конфигурацией виртуальной сети, отвечает за запуск компьютерных атак и запись сетевого трафика. Отмечается, что перед реализацией каждой атаки «с нуля» воссоздается конфигурация виртуальной сети, в которой эта атака может быть реализована.

Недостаток предложенного подхода - ограничение интенсивности реализуемых атак, в частности, невозможность реализации нескольких атак одновременно. Преимуществом является возможность реализации «скрытых» атак, использующих альтернативные способы кодирования текста и фрагментацию пакетов (было использовано ПО Fragrouter и Whisker).

Авторы [10] предлагают оценивать такие характеристики систем обнаружения атак, как количество обнаруженных и пропущенных атак, а также количество ложных срабатываний системы.

Разработанная методика применялась для тестирования двух свободно распространяемых СОА: Snort 2.3.4 и Bro 0.9a9. При тестировании использованы 124 различные атаки и 108 конфигураций атакуемых систем. Следует отметить, что задача синтеза «фонового» трафика авторами не решалась, а использованные атаки не были каким-либо образом классифицированы. Не сказано также о том, каким образом происходил выбор подлежащей реализации атаки в процессе тестирования и каким образом определялся интервал между атаками.

Другим широко известным и часто используемым способом тестирования систем обнаружения компьютерных атак является воссоздание типичных условий функционирования СОА в рамках изолированной сети и последующее осуществление в ней реальных компьютерных атак. Этот способ тестирования применяется, например, в работах [10] и [11]. Несомненным его преимуществом является предельно высокая степень реалистичности атакующего воздействия, поскольку тестирование ведется с использованием действующих программных модулей, реализующих атаки. Как правило, оператор может лично убедиться в том, насколько та или иная атака была успешной.

Программные модули, реализующие компьютерные атаки, обычно позволяют варьировать такие параметры атак, как IP-адреса атакующего и атакуемого, а также номера используемых TCP- и UDP-портов. В некоторых случаях существует возможность изменить настройки фрагментации пакетов, текстовые кодировки, используемые в запросах, а также отправляемый атакуемому shell-код [11].

Главным недостатком рассматриваемого способа тестирования является техническая сложность создания тестовой сети, состоящей из большого количества компьютеров с установленными на них уязвимыми операционными системами и прикладным программным обеспечением. Кроме того, возникает необходимость восстановления начального состояния атакованного компьютера каждый раз после реализации направленной на него атаки, в противном случае станет возможным лишь однократное проведение каждой из атак. Отдельного внимания заслуживает проблема обеспечения многократной повторяемости условий эксперимента – основного требования объективности теста.

Более поздние методики тестирования и сертификации систем обнаружения атак [12, 13] основаны на совместном использовании описанных выше способов тестирования и в первую очередь ориен-

тированы на оценку производительности и функциональных возможностей СОА. Принимаемая в этих методиках модель сетевой атаки сводится к набору одиночных эксплоитов широко известных уязвимостей (как правило, в ОС семейства Microsoft Windows), запускаемых оператором или специальным ПО. В результате, методики не содержат процедур, позволяющих оценить возможности тестируемых систем по обнаружению и идентификации тщательно спланированных многоэтапных (комплексных) компьютерных атак, а также «новых» атак, для которых не существует сигнатур в базе СОА.

МОДЕЛИРОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ АТАК В ЗАДАЧЕ ТЕСТИРОВАНИЯ СОА

На наш взгляд, наиболее перспективным способом тестирования способности СОА выявлять комплексные компьютерные атаки является управляемый синтез сетевого трафика атакующего воздействия в соответствии с разработанной моделью комплексной компьютерной атаки.

Модель должна учитывать, что комплексная компьютерная атака состоит из последовательности *элементарных атакующих воздействий* (ЭАВ) — отдельных совокупностей действий атакующего, выполняемых с помощью тех или иных программных средств и направленных на достижение конечной цели комплексной атаки. Критерием объединения действий атакующего в ЭАВ может быть использование им определенного типа уязвимости, например, уязвимости переполнения буфера в сетевой службе ОС, или применение конкретного программного инструмента, например программы для подбора паролей. Будем считать, что при условии сохранения существенного в рамках моделирования атаки результата элементарное атакующее воздействие является неделимым.

На каждом этапе атаки злоумышленник принимает решение о выборе того или иного ЭАВ, учитывая при этом конечную цель атаки, предполагаемый результат ЭАВ, а также имеющуюся в его распоряжении информацию об атакуемой АС. Осуществление каждого элементарного атакующего воздействия требует выполнения ряда условий, таких, например, как наличие открытого TCP-порта или уязвимости переполнения буфера в соответствующем ПО. Некоторые ЭАВ требуют знания злоумышленником реквизитов пользователей (имени, пароля и т. д.). Реализация атакующего воздействия имеет последствия, которые могут выражаться в изменении параметров атакуемой системы и получении атакующим знаний о значениях этих параметров.

Компьютерная атака развивается во времени, причем отдельным ее этапам могут быть свойственны как синхронность (последовательность), так и асинхронность (параллелизм). Значительная часть возникающих в процессе осуществления атаки временных задержек носит стохастический характер, определяемый, в частности, такими факторами, как время передачи сетевых пакетов между атакующим и атакуемым.

Таким образом, основными требованиями к разрабатываемой модели комплексной компьютерной атаки являются возможность описания с ее помощью алгоритма действий атакующего и нескольких альтернатив развития атаки, а также случайный характер синтезируемых задержек. Кроме того, модель должна позволять описывать атакуемую автоматизированную систему в виде набора параметров, изменяемых при реализации ЭАВ.

Анализ доступных источников показал, что существующие модели компьютерных атак ориентированы в основном на разработку алгоритмов обнаружения отдельных видов атак, а не на тестирование систем обнаружения атак, и поэтому не могут применяться для синтеза сетевого трафика атакующего воздействия. Теоретико-графовый подход, широко используемый при описании компьютерных атак, позволяет отразить возможную последовательность проведения атак, в том числе многоэтапных, однако не содержит механизмов для организации управляемого ветвления и моделирования динамических систем. Детерминированные модели на базе конечных автоматов содержат динамическую составляющую и могут описывать управляемый переход системы из одного состояния в другое, однако не позволяют синтезировать случайные задержки и осуществлять случайный выбор альтернатив развития атаки. Стохастические модели, такие как вероятностные автоматы, напротив, неудобно использовать для систем, функционирующих в соответствии с определенным алгоритмом.

Разумным компромиссом для моделирования комплексных компьютерных атак в контексте тестирования СОА, сочетающим наглядность с возможностью описания как детерминированных, так и стохастических систем, является использование аппарата сетей Петри [14].

В работе [15] предложено моделировать компьютерные атаки с использованием модифицированных сетей Петри, представляющих собой обобщенные стохастические сети Петри с задержками специального вида, сдерживающими дугами и взвешенными переходами, которые необходимы для адекватного описания сетевых компьютерных атак.

Программная реализация таких моделей позволяет синтезировать стохастически вариативный сетевой трафик комплексных компьютерных атак. Таким образом обеспечиваются условия для разработки статистически-состоятельной методики тестирования, позволяющей оценивать способность СОА выявлять сложные многоэтапные компьютерные атаки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Известные методики тестирования и сертификации систем обнаружения компьютерных атак в первую очередь ориентированы на оценку производительности и функциональных возможностей СОА. Принимаемая в этих методиках модель сетевой атаки сводится к набору периодически запускаемых оператором (реже специальным ПО) вредоносных программных модулей. В результате, методики не

содержат процедур, позволяющих оценить возможности тестируемых систем по обнаружению и идентификации тщательно спланированных многоэтапных компьютерных атак, а также «новых» атак, для которых не существует сигнатур в базе СОА.

Наиболее перспективным, с точки зрения автора настоящей статьи, методом тестирования СОА является моделирование комплексных компьютерных атак с целью синтеза стохастически вариативного сетевого трафика атакующего воздействия. Полученный сетевой трафик может многократно использоваться для статистически-состоятельного тестирования различных систем обнаружения атак, причем структура программно-аппаратного стенда, на котором проводится тестирование, может быть максимально упрощена — в предельном случае до одной ПЭВМ с несколькими сетевыми адаптерами и развернутым специальным ПО для воспроизведения трафика атак.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Puketza N. J., Zhang K., Chung M., Mukherjee B., Olsson R. A. A methodology for testing intrusion detection systems // IEEE Transactions on Software Engineering. – 1996. – Vol. 22, Issue 10. – P. 719 – 729.
2. Lippmann R. P. et al. Evaluating Intrusion Detection Systems: the 1998 DARPA Off-Line Intrusion Detection Evaluation // DARPA Information Survivability Conference and Exposition (DISCEX). – 2000. – Vol. 2. – P. 12 – 26.
3. Kendall K. A database of computer attacks for the evaluation on intrusion detection systems S. M. Thesis. – Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, 1999. – 124 p.
4. Weber D. A Taxonomy of Computer Intrusions : S. M. Thesis. – Massachusetts Institute of Technology, 1998. – 69 p.
5. McHugh J. Testing Intrusion detection systems: a critique of the 1998 and 1999 DARPA intrusion detection system evaluations as performed by Lincoln Laboratory // ACM Transactions on Information and System Security (TISSEC). – 2000. – Vol. 3, Issue 4. – P. 262 – 294
6. Ван Трис Г. Теория обнаружения, оценок и модуляции: в 3 т. Т. 1. Теория обнаружения, оценок и линейной модуляции / [пер. с англ.] ; под ред. В. И. Тихонова. – М. : Сов. радио, 1972. – 744 с.
7. Ulvila J. W., Gaffney J. E. Jr. Evaluation of Intrusion Detection Systems // Journal of Research of the National Institute of Standards and Technology. – 2003. – Vol. 108, № 6. – 21 p.
8. Lippmann R. P. et al. The 1999 DARPA Off-Line Intrusion Detection Evaluation // Computer Networks: The International Journal of Computer and Telecommunications Networking. – 2000. – Vol. 34, Issue 4. – P. 579 – 595.
9. Durst R., Champion T., Witten B., Miller E., Spagnuolo L. Testing and evaluating computer intrusion detection systems // Communications of the ACM. – 1999. – Vol. 42, Issue 7. – P. 53 – 61.
10. Massicotte F., Gagnon F., Labiche Y., Briand L., Couture M. Automatic Evaluation of Intrusion Detection Systems // 22nd Annual Computer Security Applications Conference (ACSAC). – 2006. – P. 361 – 370.
11. Vigna G., Robertson W., Balzarotti D. Testing network-based intrusion detection signatures using mutant exploits // 11th ACM conference on Computer and communications security. – 2004. – P. 21 – 30.
12. Open Security Evaluation Criteria (OSEC) [Электрон. ресурс] / Neohapsis Labs. – 2002. – URL: http://osec.neohapsis.com (дата обращения: 25.05.2008).
13. Network Intrusion Detection System Certification Methodology. Version 5.20 [Электрон. ресурс] / NSS Labs. – 2008. – 30 p. – URL: http://nsslabs.com/certification/ips/NIPS%20Methodology_v5_20.pdf (дата обращения: 25.05.2008).
14. Питерсон Дж. Теория сетей Петри и моделирование систем / пер. с англ. – М. : Мир, 1984. – 264 с.
15. Хорьков Д. А. О возможности использования математического аппарата сетей Петри для моделирования компьютерных атак // Доклады Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники. – 2009. – № 1(19), ч. 2. – С. 49 – 50.

Материал поступил в редакцию 24.02.12.

Сведения об авторе

ХОРЬКОВ Дмитрий Алексеевич – ведущий электроник Регионального учебно-научного центра «Интеллектуальные системы и информационная безопасность» при Институте математики и компьютерных наук Уральского федерального университета им. Первого Президента России Б. Н. Ельцина, г. Екатеринбург

E-mail: dimkhor@uralweb.ru

УДК 004.056.5

Т. И. Булдакова, А. Ш. Джалолов

Анализ информационных процессов и выбор технологий обработки и защиты данных в ситуационных центрах

Рассмотрены особенности принятия управленческих решений в ситуационных центрах, их информационное и аналитическое обеспечение, а также вопросы защиты данных. Выявлены основные информационные процессы и предложены технологии их реализации.

Ключевые слова: *ситуационные центры, информационные процессы, анализ данных, принятие решений, информационная безопасность*

В настоящее время все более широкое применение в совершенствовании управленческой деятельности находят ситуационные центры (СЦ) – специально оборудованные помещения для поддержки принятия решений и информационно-аналитического обеспечения этих решений. Качество работы ситуационного центра в большой степени зависит от того, насколько эффективно он работает как система обработки информации. Если лица, принимающие решения (ЛПР), не получат своевременно полную, точную, актуальную и неизбыточную информацию, то это непременно отразится на качестве принимаемых решений. Поэтому основное назначение СЦ – это обеспечение непосредственного доступа к территориально - распределенной информации, необходимой для поддержки принятия решений на основе сценарного анализа ситуации в различных сферах: в политике, экономике, социальной сфере, сельском хозяйстве, чрезвычайных ситуациях и т.д.

СИТУАЦИОННЫЙ ЦЕНТР КАК СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ

В настоящее время на базе достижений теории информационных систем, прикладной статистики, распознавания образов, методов искусственного интеллекта и других направлений, связанных с реализацией информационных процессов, интенсивно разрабатываются новые инструменты анализа информации. У руководителя нет времени для изучения объемных электронных таблиц и многостраничных документов. Сегодня инструмент анализа должен находиться на качественно новом уровне, и таким инструментом становится ситуационный центр, который представляет собой специально организованный комплекс рабочих мест для высших должностных лиц. Основное отличие ситуационного центра от традиционных систем автоматизации управления состоит в том, что в процессе проведения производственно-управленческого совещания в режиме реального времени можно просчитывать и анализировать последствия любых управленческих решений. Поэтому основные цели создания ситуационных центров – это прогноз состояния объекта управления; моделирование последствий управленческих решений; решение управленческих задач с учетом постоянного изменения типов взаимодействия с внешней средой; решение управленческих задач при изменяющихся целевых функциях и критериях объекта.

С точки зрения функционального назначения ситуационные центры можно разделить на три типа: СЦ для управления технологическими процессами, СЦ для административного управления, СЦ для научных исследований. Однако независимо от типа, в ситуационном центре обеспечивается информационно - аналитическая поддержка выполнения множества функций, процедур, процессов, позволяющих оперативно анализировать, моделировать, прогнозировать и динамично вырабатывать эффективные решения.

Важные задачи СЦ:

- обеспечение информационной поддержки ЛПР;
- интеграция различных информационно-аналитических систем и ресурсов;
- мониторинг ключевых индикаторов обстановки, имитационное моделирование и прогнозирование процессов ее развития;
- визуализация (иллюстративная, когнитивная) и представление данных в форме, удобной для выявления ситуаций и принятия решений по ним;
- поддержка интеллектуальных методов коллективного поиска вариантов решений по выявленным ситуациям;
- обеспечение взаимодействия с территориально-распределенными объектами управления.

Основной особенностью СЦ как системы обработки информации является разнотипность анализируемой информации, а также средств и методов ее обработки. Это связано с тем, что ситуационный анализ предполагает использование информации, поступающей из разнородных источников, чтобы ЛПР могло, всесторонне изучив проблему, принять наиболее взвешенное и качественное решение. Поэтому функциональная архитектура СЦ определяется ин-

формационными процессами, связанными с принятием управленческого решения.

К основным информационным процессам, реализуемым в ситуационных центрах, относятся: сбор информации; консолидация информации; выявление ситуации; поиск решения; постановка задачи; контроль выполнения.

Структура СЦ, представленная на рис. 1, является интегрирующей, способной объединять все возможные источники информации для принятия управленческого решения. Для реализации указанных выше информационных процессов используются различные информационно-аналитические системы: система мониторинга, система анализа данных, система прогнозирования ситуации, система поддержки принятия решений. Все перечисленные системы в той или иной степени имеют дело с интеграцией и обработкой разнотипной информации. Поэтому важным является выбор технологии ее анализа.

Отметим, что в общем случае СЦ предназначен для решения слабоструктурированных проблем, которые характеризуются такими признаками «ситуационности», как неформализуемость, неопределенность, нестереотипность ситуации, взаимовлияние множества факторов, конфликтность, большие объемы неявной информации, хаотичность изменения ситуации и др. [2]. Эти признаки указывают на необходимость применения современных информационно-аналитических технологий обработки данных. В настоящее время интеллектуальные технологии анализа данных эффективно используются для автоматического нахождения скрытых взаимосвязей и нелинейных зависимостей в данных, что позволяет лучше осмысливать предметную область, повышать качество решений, принимаемых на основе анализа ее состояния.

Следовательно, для обработки разнотипной информации, поступающей из разнообразных источников, требуются различные технологии обработки данных: операционная обработка (OLTP – технология, On-Line Transaction Processing), оперативная аналитическая обработка (OLAP – технология, On-Line Analysis Processing) и интеллектуальный анализ данных (технология Data Mining, «добыча данных»). При этом технологии оперативного и интеллектуального анализа данных [3], в отличие от операционной обработки данных, позволяют более эффективно выполнять оценку состояния наблюдаемых процессов, выявлять и ранжировать причины значимых изменений, прогнозировать развитие процессов и вырабатывать рекомендации для подготовки возможных вариантов решений и их последствий.

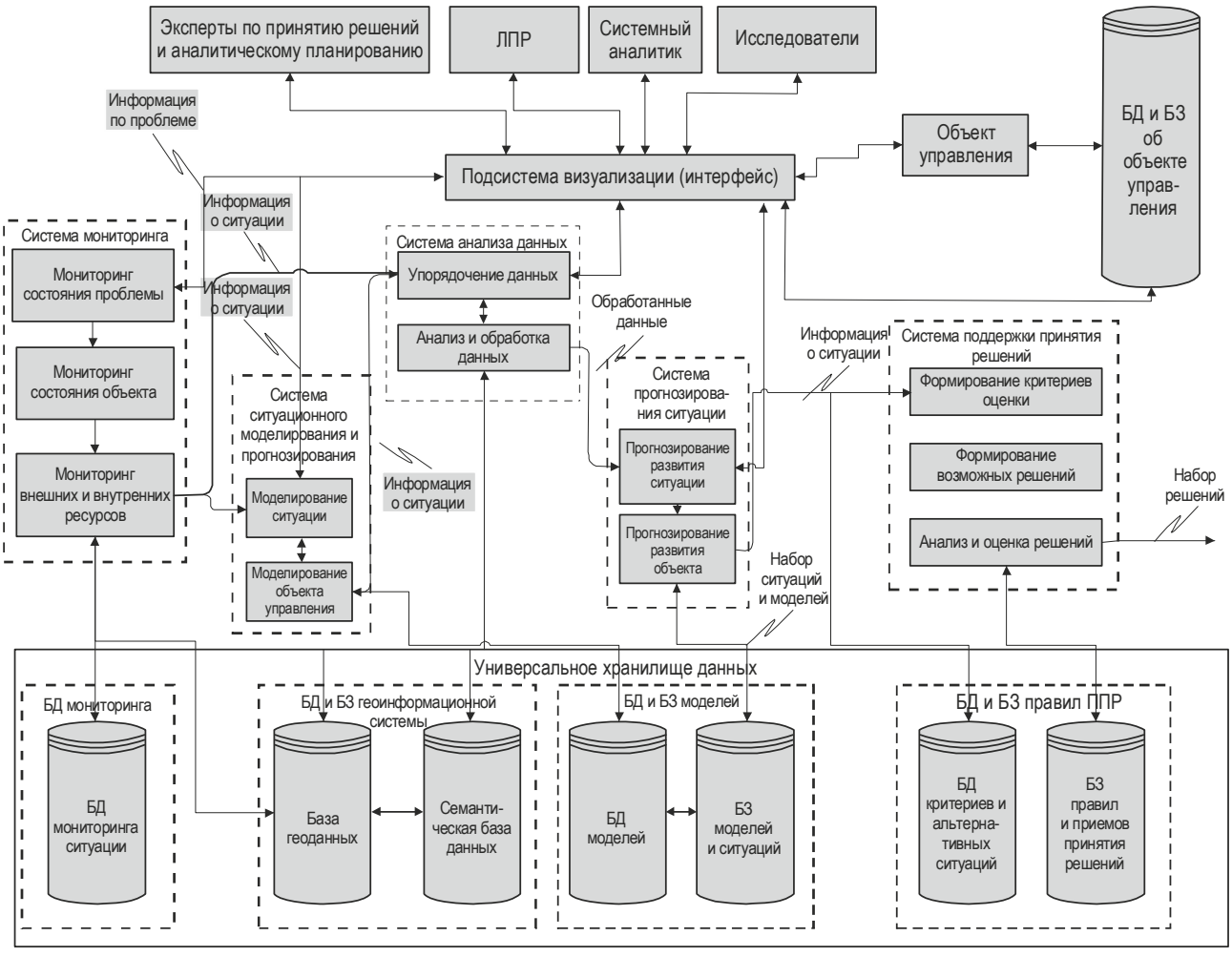

Рис. 1. Типовая структура ситуационного центра [1]

Основные характеристики систем операционной и аналитической обработки информации приведены в табл. 1.

Таблица 1

Характеристики операционной и аналитической обработки данных

Характеристика	Операционная обработка	Аналитическая обработка
Виды деятельности	Оперативная, тактическая	Аналитическая, стратегическая
Назначение	Фиксация, оперативный поиск и обработка данных	Работа с хронологическими данными и временными рядами, аналитическая обработка, прогнозирование и моделирование
Временной период	Настоящее	Прошлое, настоящее и будущее
Возраст данных	Текущие (за период до одного года)	Текущие и хронологические (за период в несколько лет)
Источники данных	В основном внутренние	В основном внешние
Операции	Изменение данных	Анализ данных
Транзакции	Много простых	Немного сложных

Таким образом, в дополнение к традиционным системам обработки и анализа данных в СЦ необходимо применять системы, которые производят новую информацию и извлекают знания путем анализа текущей информации и данных, накопленных в специальных информационных хранилищах, которые являются единой средой хранения корпоративных данных, оптимизированных для выполнения аналитических операций. При этом главное назначение хранилища – это накапливать информацию из различных источников за большой период времени и обеспечивать быстрое выполнение произвольных аналитических запросов. Фактически хранилища данных и соответствующие им витрины данных являются основными источниками, из которых аналитик получает информацию, используя инструменты анализа.

В результате в представленной структуре СЦ (см. рис. 1) весь спектр инструментально-моделирующих средств можно объединить в информационные, аналитические и интерфейсные модули. Аналитические модули должны обеспечивать интегрированную обработку поступающей информации, представление ее в форме, готовой для обсуждения и анализа. Интерфейсные модули должны обеспечивать связь с аналитическими и информационными модулями (корпоративными и другими базами данных, информационным хранилищем и т.д.), а также семантическое единство представляемой информации.

На рис. 2 представлена детализированная структура системы анализа данных и ее взаимодействие с информационными компонентами.

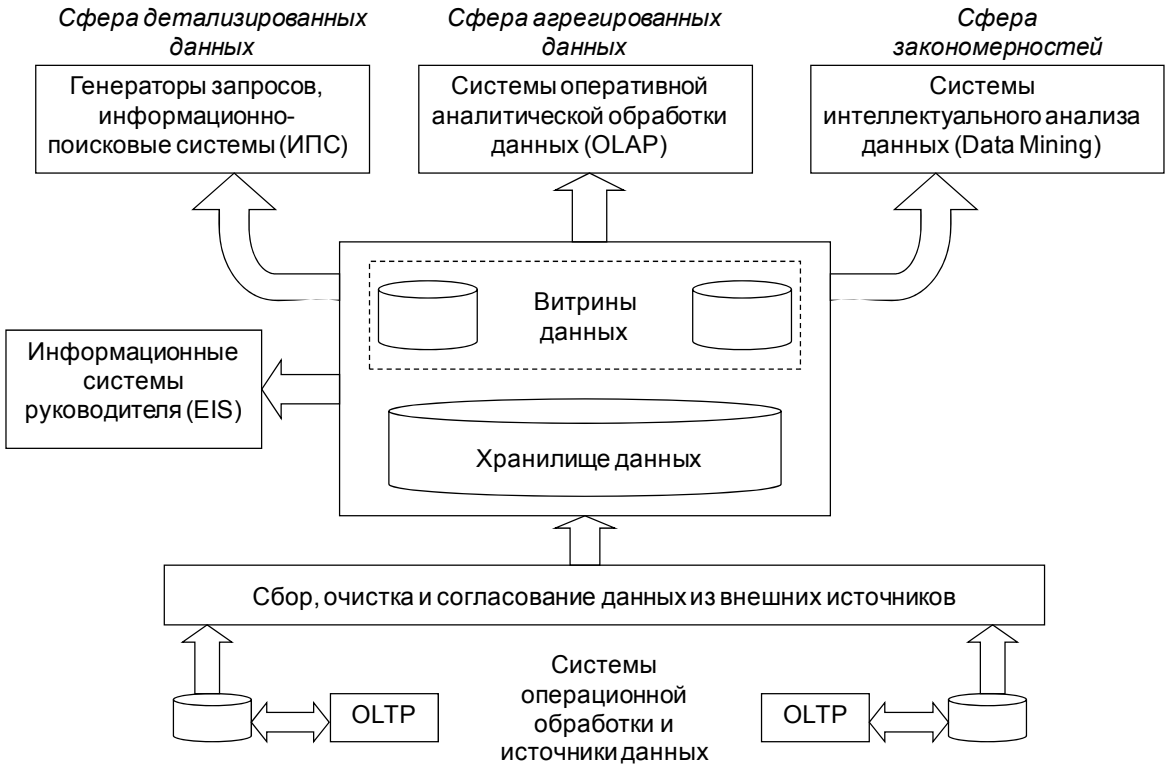

Рис. 2. Детализация системы анализа данных и извлечения знаний

Информационные системы руководителя (ИСР), или Executive Information Systems (EIS), представляют собой информационно-аналитические системы, создаваемые в расчете на непосредственное использование лицами, принимающими решения. Они имеют упрощенный интерфейс, базовый набор возможностей, заранее предопределенные множества запросов и фиксированные формы представления информации. Поэтому эти системы, будучи достаточными для повседневного обзора, не способны ответить на все вопросы к имеющимся данным, которые могут возникнуть при принятии решений. Однако системы дают общую наглядную картину текущей ситуации и представляют тенденции ее развития с возможностью углубления рассматриваемой информации с помощью других аналитических модулей.

РЕАЛИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ СБОРА, АНАЛИЗА И НАКОПЛЕНИЯ ДАННЫХ ПРИ ПРИНЯТИИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

Большая часть текущих данных в ситуационные центры поступает из корпоративных систем электронного документооборота. Однако для поддержки принятия решений, наряду с этим видом информации, требуются знания, выражающие новые закономерности, взаимосвязи в данных, тенденции, что обусловливает появление информационных процессов извлечения новых данных и знаний. На рис. 3 выделены дополнительные информационные процессы, связанные с извлечением новых знаний.

Рис. 3. Информационные процессы сбора, анализа и накопления данных

Для реализации подобных информационных процессов в последнее время появились новые технологии хранения и анализа данных:

- хранилища данных (Data Warehouse);
- аналитическая оперативная обработка (OLAP);
- интеллектуальный анализ данных (Data Mining).

Поскольку эти технологии связаны и дополняют друг друга, то наилучшим вариантом является их комплексное использование в ситуационном центре.

Конечная цель создания информационного хранилища - интеграция корпоративных данных в едином репозитории, обращаясь к которому пользователи смогут составлять запросы, генерировать отчеты и выполнять анализ данных. Хранилище данных – это рабочая среда для систем поддержки принятия решений, которая извлекает данные, хранимые в различных оперативных источниках, организует их и передает лицам, ответственным за принятие решений. Основные компоненты хранилища данных – это источники оперативных данных; менеджеры загрузки и хранилища данных; детальные, частично и глубоко обобщенные данные; архивные и резервные копии данных; метаданные; менеджер запросов и пользовательские инструменты доступа. Архитектура хранилища данных и информационные потоки представлены на рис. 4.

Основное внимание в технологии хранилищ данных уделяется управлению пятью информационными потоками: входным, восходящим, нисходящим, выходным и метапотоком. С каждым из этих потоков связаны определенные процессы:

1) входной поток охватывает процессы, связанные с извлечением, очисткой и загрузкой исходных данных в хранилище;

2) восходящий поток охватывает процессы, связанные с повышением ценности сохраняемых в хранилище данных путем обобщения, упаковки и распределения исходных данных;

3) нисходящий поток охватывает процессы, связанные с архивированием и резервным копированием (восстановлением) информации в хранилище;

4) выходной поток охватывает процессы, связанные с предоставлением данных пользователям;

5) метапоток охватывает процессы, связанные с управлением метаданными.

Вслед за появлением и быстрым развитием технологии хранилища данных появилась и близкая ей концепция витрин данных. Витрина данных содержит некоторое подмножество хранилища данных, которое обычно представлено в виде обобщенной информации, связанной с поддержкой требований отдельных групп пользователей. В отличие от хранилища данных, витрина данных содержит меньше информации, в частности, она не включает детальные оперативные сведения, поэтому структура информации в витрине данных более понятна и проста в управлении.

Процесс поддержки принятия управленческих решений на основе накопленных данных может быть реализован в трех базовых сферах:

а) сфере детализированных данных;

б) сфере агрегированных показателей и данных;

в) сфере закономерностей.

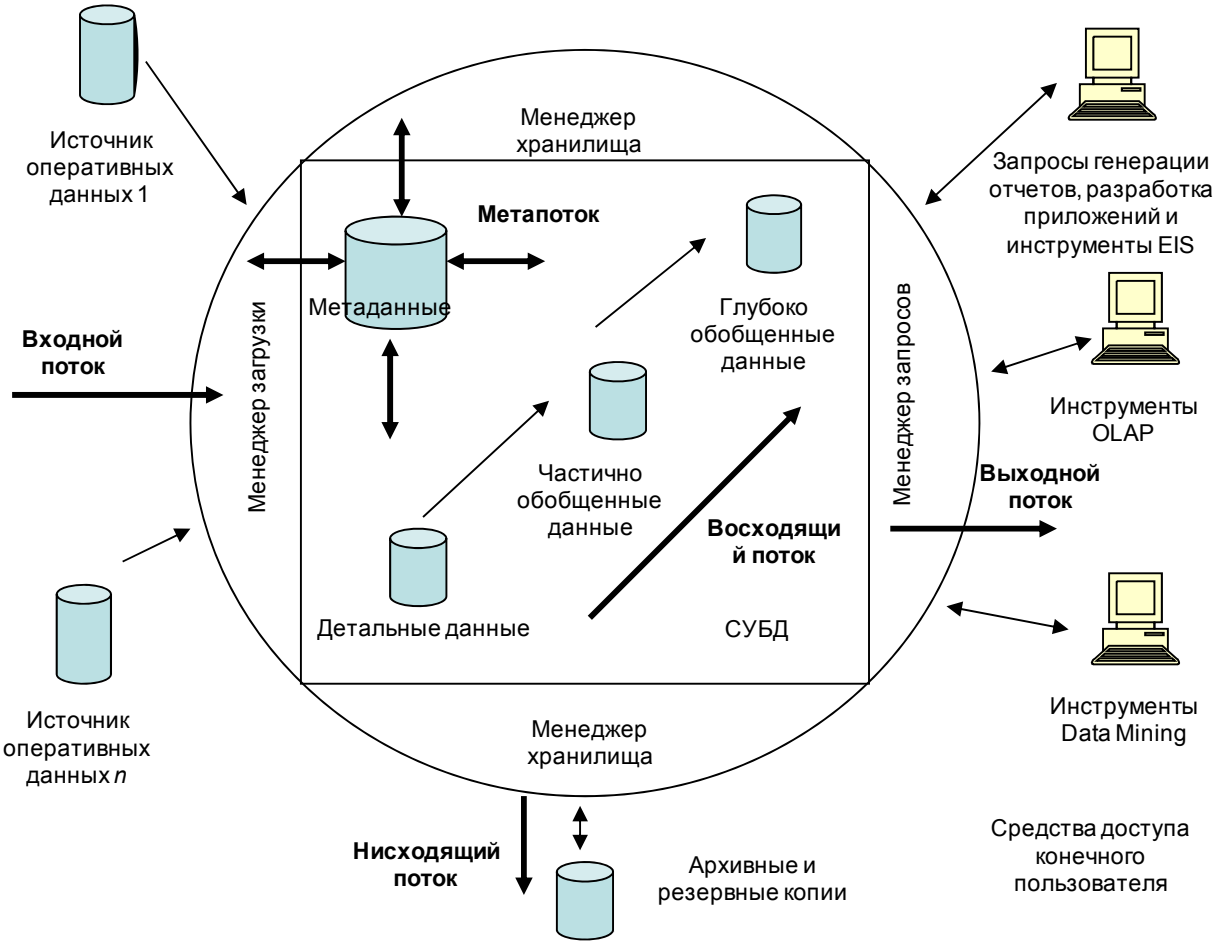

Рис. 4. Типичная архитектура хранилища данных и информационные потоки в нем

Большинство информационных систем связано с поиском и выборкой детализированных данных. Возникающие здесь задачи успешно решаются реляционными СУБД с использованием языка структурированных запросов SQL. Информационно-поисковые системы (ИПС), обеспечивающие интерфейс конечного пользователя в задачах поиска детализированной информации, могут использоваться в качестве надстроек, как над отдельными базами данных транзакционных систем, так и над общим хранилищем данных.

Задачами систем оперативной аналитической обработки данных (OLAP) являются комплексный взгляд на собранную в хранилище данных информацию, ее обобщение и агрегация, гиперкубическое представление и многомерный анализ. Здесь можно ориентироваться на специальные многомерные СУБД либо оставаться в рамках реляционных технологий. Пользователь может осуществлять гибкий просмотр информации, получать произвольные срезы данных, выполнять аналитические операции детализации, свертки, сквозного распределения, сравнения во времени.

В табл. 2 приведено сравнение OLAP-систем с традиционными системами статистической обработки данных.

Таблица 2

Характеристики статистического и оперативного анализа

Характеристика	Статистический анализ	Оперативный анализ
Типы вопросов	Сколько? Как? Когда?	Почему? Что будет, если?
Типичные операции	Регламентированный отчет, диаграмма	Интерактивные отчеты, диаграммы, экранные формы, динамическое изменение уровней обобщения и срезов данных
Уровень аналитических требований	Средний	Высокий
Уровень обобщения данных	Детализированные и суммарные	В основном суммарные
Возраст данных	Хронологические и текущие	Хронологические, текущие и прогнозируемые

Интеллектуальная обработка данных производится методами интеллектуального анализа (ИАД, Data Mining), главными задачами которых являются поиск функциональных и логических закономерностей в накопленной информации, построение моделей и правил, которые объясняют найденные аномалии и/или прогнозируют развитие некоторых процессов. В основу современной технологии ИАД положена концепция шаблонов (паттернов), отражающих фрагменты многоаспектных взаимоотношений в данных. Важное положение Data Mining – нетривиальность разыскиваемых шаблонов. Найденные шаблоны должны отражать неочевидные, неожиданные регулярности в данных, составляющие так называемые скрытые знания.

Кроме того, эффективность принимаемых решений в значительной мере зависит от достоверности информации, полученной из различных источников, объединенных в единое информационное пространство. Это обусловливает необходимость решения проблемы информационной безопасности (ИБ).

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ИНФОРМАЦИИ

Многие из представленных на рынке средств защиты информации реализованы в виде встраиваемых библиотек и обеспечивают криптографическую защиту для областей оперативной памяти. Однако в дополнение к этому потребителю требуется защита объектов пользовательского уровня. Поэтому система защиты данных, обрабатываемых, хранимых и циркулирующих в технических средствах СЦ, с учетом сопряжения программно-технических средств СЦ с внешними системами, включенными в общее информационное пространство, должна быть реализована на основе комплекса средств защиты информации [4]:

- программно-технических средств защиты информации от несанкционированного доступа (НСД);
- программно-технических средств криптографической защиты;
- технических средств защиты оборудования СЦ от утечки информации по побочным каналам;
- технологий специальной проверки импортного оборудования;
- защиты от воздействия окружающей среды.

Используемые средства защиты должны быть сертифицированы. Кроме того, комплекс средств защиты должен содержать меры организационно-режимной защиты информации, определяемые существующими нормативными документами.

Комплексный подход к обеспечению ИБ основан на интеграции различных подсистем связи, подсистем обеспечения безопасности в единую систему с общими техническими средствами, каналами связи, программным обеспечением и базами данных. Но несмотря на то, что комплексная безопасность предполагает обязательную непрерывность процесса обеспечения безопасности, как во времени, так и в пространстве, использование такого подхода в настоящий момент является недостаточным. Поэтому в структуре СЦ необходимо предусмотреть систему информационной безопасности. В этом случае, с одной стороны, обеспечение информационной безопасности будет связано с встраиванием механизмов защиты в программные и технические компоненты информационных систем; с другой стороны, внешнюю защитную оболочку будет создавать комплексная система информационной безопасности (включая системы мониторинга и управления информационной безопасностью, интегрированные с системами мониторинга и управления СЦ).

Система ИБ ситуационного центра должна разрабатывается с учетом защиты от выявленных угроз и возможных информационных рисков, для которых определяются способы защиты. При этом учитываются требования, которые предъявляются к созданию таких систем, а именно [5]:

- организация защиты информации с учетом системного подхода, обеспечивающего оптимальное сочетание взаимосвязанных методологических, организационных, программных, аппаратных и иных средств;
- система должна:

– развиваться непрерывно, так как способы реализации угроз информации непрерывно совершенствуются. Управление ИБ – это непрерывный процесс, заключающийся в обосновании и реализации наиболее рациональных методов, способов и путей совершенствования систем ИБ, непрерывном контроле, выявлении ее «узких» и слабых мест, потенциальных каналов утечки информации и новых способов несанкционированного доступа;

– предусматривать разделение и минимизацию полномочий по доступу к обрабатываемой информации и процедурам обработки;

– обеспечивать контроль и регистрацию попыток несанкционированного доступа, содержать средства для точного установления идентичности каждого пользователя и производить протоколирование действий;

– обеспечивать надежность защиты информации и контроль за функционированием системы защиты, т. е. использовать средства и методы контроля работоспособности механизмов защиты.

Реализация перечисленных требований при создании системы защиты информации в СЦ будет способствовать повышению качества принимаемых управленческих решений, так как ЛПР своевременно будет обеспечено точной и достоверной информацией.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Симанков В. С., Колесников Д. А. Режимы работы ситуационного центра регионального уровня // Программные продукты и системы. – 2010. – №1. – С. 52.
2. Смирнов А. И. Информационная глобализация и Россия: вызовы и возможности. – М. : Издательский дом «Парад», 2005. – 392 с.

3. Барсегян А. А., Куприянов М. С., Степаненко В. В. Методы и модели анализа данных: OLAP и Data Mining. – СПб. : БХВ-Петербург, 2004. – 336 с.
4. Мельников В. В. Безопасность информации в автоматизированных системах. – М. : Финансы и статистика, 2003. – 368 с.
5. Аскеров Т. М. Защита информации и информационная безопасность / под общ. ред. К. И. Курбатова. – М. : Российская экономическая академия, 2001. – 386 с.

Материал поступил в редакцию 29.03.12.

Сведения об авторах

БУЛДАКОВА Татьяна Ивановна – доктор технических наук, профессор кафедры «Информационная безопасность» Московского государственного технического университета им. Н. Э. Баумана
E-mail: buldakova@bmstu.ru

ДЖАЛОЛОВ Ахмад Шарофиддинович – аспирант кафедры «Информационная безопасность» Московского государственного технического университета им. Н. Э. Баумана
E-mail: dzhalolov@mail.ru

УДК [004:378.091.3]-042.62

Ю. Н. Мулева

Интеграция электронных информационных ресурсов в учебную деятельность студента вуза: классическое обучение vs маркетинг

Анализируются проблемы информационного обеспечения образования, в частности, эффективного внедрения современных информационных продуктов в учебную деятельность студентов вуза. Приведены результаты исследования влияния учебных курсов по развитию информационной грамотности на выбор учащимися источников для написания выпускных квалификационных работ.

Ключевые слова: *информационная грамотность, психология потребления информационных продуктов, учебные курсы*

Проблема развития информационной культуры учащихся и эффективного внедрения современных образовательных технологий в учебную деятельность активно обсуждается профессиональным библиотечным сообществом. Начиная с 70-х гг. XX в., с момента появления первых признаков информационного бума, вопрос как правильно обучить человека навыкам работы с информацией, как заинтересовать его в использовании инструментария информационной науки для удовлетворения своих повседневных потребностей, вышел на одно из первых мест в библиотечных исследованиях.

Традиционно работа по развитию навыков овладения электронными ресурсами ведется в рамках концепции развития информационной культуры / информационной грамотности. Впервые термин «информационная грамотность» был использован Полом Зурковски (Paul Zurkowski) в докладе для Национальной комиссии США по Библиотекам и Информационной науке (US National Commission on Libraries and Information Sciences). В начале 1970-х гг. Зурковски предложил правительству США создать национальную программу для широкого распространения информационной грамотности (цит. по [1]). Основной целью этой программы была подготовка кадров для зарождающейся информационной экономики. Способность человека к организации и усвоению все возрастающего информационного потока стала одной из доминант образовательной политики во всем мире.

Российское образование и наука не остались в стороне от мировых тенденций. Первые отечественные публикации по проблемам информационной культуры появились в середине 70-х гг. XX в., дальнейшее развитие исследований привело к концептуальному оформлению нового направления «информационного образования» [2]. Стратегия информационного образования учащихся напрямую зависит от понимания предмета изучения, т.е. трактовки термина информационная культура. Как в России, так и за рубежом этот термин широко дискутируется. Для классификации многообразных трактовок понятия информационной грамотности можно принять теорию «семи лиц информационной грамотности», предложенную в 1997 году американским исследователем Кристин Брюс [3]. Основу классификации составляют семь «ядерных» концепций, положенных в основу раскрытия понятия информационная грамотность:

1. Концепция информационной технологии (информационная грамотность рассматривается как эффективное использование информационных технологий в процессе получения информации и коммуникации).

2. Концепция информационных ресурсов (информационная грамотность является способностью находить информацию в различных информационных ресурсах).

3. Концепция информационного процесса (информационная грамотность – реализация процесса работы с информацией).

4. Концепция контроля за информацией (информационная грамотность идентична умению контролировать информацию).

5. Концепция создания знания (информационная грамотность есть умение выстраивать персональную базу знаний в новой области интересов).

6. Концепция расширения знания (информационная грамотность подразумевает работу со знаниями в контексте персональных перспектив, приводящую к инновационным решениям и идеям).

7. Концепция мудрости (информационная грамотность является мудрым использованием информации на благо общества).

Все перечисленные концепции так или иначе отражены в основных определениях информационной грамотности. В качестве зарубежного примера можно привести определение этого термина, пред-

ложенное Ассоциацией образовательных и научных библиотек (ACRL). В документе «Стандарты компетенции информационной грамотности для высшего образования» оно сформулировано следующим образом: «информационная грамотность это набор навыков, необходимых индивидууму для определения потребности в информации, и способность найти, оценить и эффективно использовать нужную информацию. Информационная грамотность позволяет учащемуся управлять информационным контекстом, расширять границы своих исследований, быть независимым, приобретать больший контроль над процессом обучения» [4]. В этом кратком определении нашли свое отражение почти все перечисленные концепции информационной грамотности: концепция информационных ресурсов, концепция контроля за информацией, концепция создания знания, концепция расширения знания и даже концепция мудрости, выраженная в умении самостоятельно распоряжаться информацией. Понятие «информационная культура», применяемое российскими исследователями, также может быть определено исходя из этих семи концепций. Рассмотрим одно из классических определений «информационной культуры личности» сформулированное Н. И. Гендиной: «Информационная культура личности - одна из составляющих общей культуры человека; совокупность информационного мировоззрения и системы знаний и умений, обеспечивающих целенаправленную самостоятельную деятельность по оптимальному удовлетворению индивидуальных информационных потребностей с использованием как традиционных, так и новых информационных технологий» [5, с. 57]. В качестве основной концепции здесь выступает концепция мудрости, так как в фокусе рассмотрения находятся общая культура и мировоззрение личности. Параллельно используются концепции информационных ресурсов и информационных технологий. В российской литературе, освещающей проблемы информационной грамотности, также можно идентифицировать отдельные элементы концепции информационного процесса [6], концепции создания знания [7] и т.д. Таким образом, классификация, предложенная зарубежными учеными, может быть использована и для обобщения отечественного опыта в сфере изучения информационной культуры.

Получив общую картину концептуализации понятий информационной культуры и информационной грамотности, мы можем обратиться непосредственно к процессу развития соответствующих групп навыков у учащихся. Одним из крупнейших достижений в этой сфере является теория семи колонн информационной грамотности, предложенная Конференцией национальных и университетских библиотек Великобритании (SCONUL). Схема развития информационной грамотности демонстрирует поэтапный переход информационной грамотности личности с уровня новичка до уровня эксперта. В качестве семи колонн выступают различные навыки работы с информацией, которые покоятся на базовых знаниях в области информационных технологий и работы с библиотечными ресурсами (рис. 1)

Рис. 1. Модель семи колонн информационной грамотности SCONUL [8].

В модели, разработанной специалистами SCONUL, четко представлен разрыв между предполагаемым уровнем знаний «информационно грамотного» человека и базовыми навыками, которыми по умолчанию обладает большинство учащихся. Помимо этого идентифицирован набор процессов, которые должен научиться выполнять учащийся, чтобы преодолеть пропасть между невежеством и грамотностью. Почему же, несмотря на тщательную теоретическую разработку проблемы и наличие четко описанных процессов работы с информацией, уровень информационной грамотности учащихся на современном этапе остается в целом ниже желаемых показателей? Почему с каждым новым поколением уровень базовых знаний и умений (особенно в области освоения информационных технологий) повышается, но, в то же время общий уровень информационной культуры остается достаточно низким? Основная проблема заключается в том, что глубину разрыва между рядовым пользователем ПК и личностью с развитой информационной культурой учащиеся практически не ощущают. Этапы определения информационной потребности и выделения путей ее удовлетворения молодой человек проходит, опираясь исключительно на свой внутренний опыт и навыки, полученные не в стенах учебного заведения, а в процессе свободного потребления информации в Сети. Чтобы семь колонн действительно поддерживали информационную грамотность, необходимо найти связующее звено между индивидуальным опытом учащегося и системой навыков, освоение которых необходимо для эффективного использования информации в рамках учебного процесса. Для этого следует выйти из концептуального поля библиотечной науки и обратиться к анализу процесса потребления информационных продуктов с точки зрения поведения потребителя. Такой анализ даст нам ответ на два ключевых вопроса: кого мы обучаем работе с информацией? и чего ждут от нас учащиеся?

В основе потребления лежит процесс реализации покупательского решения. Этот процесс осуществляется в несколько стадий:

1) осознание потребности (потребитель ощущает разницу между нынешним положением и желательным, что стимулирует и активизирует процесс приятия решения);

2) поиск информации (поиск информации в памяти – «внутренний поиск» или использование относящейся к предмету поиска информации извне – «внешний поиск»);

3) предпокупочная оценка вариантов (оценка альтернатив с точки зрения ожидаемой выгоды и ограничение выбора до предпочтительного варианта);

4) покупка (приобретение предпочтительного варианта продукта или удовлетворяющей замены);

5) потребление (использование приобретенного продукта);

6) послепокупочная оценка вариантов (оценка того, в какой степени получено удовлетворение от покупки);

7) освобождение (избавление от неиспользованного продукта или остатков использованного) [9, с. 150].

Линейное сравнение этапов процесса реализации покупательского решения с моделью семи колонн информационной грамотности SCONUL демонстрирует их параллелизм:

- Определение информационной потребности = Осознание потребности
- Выделение путей удовлетворения потребности = Поиск информации
- Создание стратегий поиска = Предпокупочная оценка вариантов (выбор оптимального варианта)
- Определение местонахождения информации и доступ к ней = Покупка
- Сравнение и оценка = Потребление
- Организация, применение и коммуникация = Послепокупочная оценка вариантов
- Синтез и творчество = Освобождение.

Определение информационной потребности и выделение путей ее удовлетворения полностью идентичны первым этапам процесса реализации покупательского решения. Аналогия между созданием стратегий поиска и предпокупочной оценкой вариантов наблюдается в сходном результате данного этапа – в обоих случаях это выбор оптимальной стратегии действия по приобретению товара/информации. Доступ к информации в данном случае идентичен приобретению товара. Наибольшее расхождение наблюдается между сравнением и оценкой полученной информации и потреблением продукта. Эти процессы различаются по своей направленности. Для сближения моделей можно объединить этап сравнения и оценки с организацией и применением информации, ту же операцию следует проделать со стадиями потребления и послепокупочной оценки вариантов. В таком случае мы получим два сравнимых процесса, направленных на максимизацию эффективности применения продукта/информации и оценку степени удовлетворения потребности данным продуктом/информацией. На завершающем этапе как потребительские свойства продукта, так и информация перерабатываются человеком в некоторую новую форму. В случае с информацией эта новая форма ведет не к уничтожению продукта, а к созданию нового знания, обогащающего инфосферу.

Итак, нами выявлен параллелизм процессов потребления материальных товаров и информационных продуктов. Безусловно, между этими процессами есть существенные различия, диктуемые природой сравниваемых объектов – материальностью товаров потребления и нематериальной природой информации. Однако поведение человека во многих случаях повторяет клише, которые доказали свою эффективность в других областях деятельности. Молодой человек, вступивший в стены вуза, во многом ориентируется на примитивную модель потребления, которую он неоднократно и успешно применял в своей повседневной жизни. Эта модель распространяется и на потребление информационных продуктов, предлагаемых совре-

менной высокотехнологичной образовательной средой. Проблема эффективного внедрения высококачественных академических информационных продуктов в учебную деятельность заключается в том, что стандартная модель потребления информации, которая формируется в сознании ученика средней школы, преимущественно опирается не на информационный потенциал учебной организации (библиотеки), а на работу с открытыми ресурсами сети. Повлиять на конечное решение студента об использовании того или иного информационного продукта в процессе выполнения учебного задания можно в ходе трех стадий, предшествующих принятию этого решения. А именно, на стадиях определения информационной потребности, выделения путей удовлетворения потребности и создания стратегий поиска.

Осознание потребности – стартовый этап движения к приобретению нового информационного продукта. Потребители делятся по признаку осознания потребности в результате изменения фактического или желаемого состояния [9]. У потребителей фактического состояния осознание информационной потребности обычно вызывается только изменением фактического состояния, они имеют тенденцию признавать потребность в информации только в случае, если выполнение учебного задания без нее невозможно. Потребители желаемого состояния стремятся к новому знанию ради самого нового знания. Их потребность часто не связана напрямую с условиями конкретной образовательной программы или набора заданий. Следует отметить, что наличие осознания информационной потребности учащимся далеко не всегда приводит к некоторому поступку. Чтобы осознание информационной потребности сподвигло учащегося на активные действия, он должен: а) признавать важность потребности, б) иметь возможность удовлетворить эту потребность. При этом под возможностью мы должны понимать не только факт наличия определенного объема информационных ресурсов, потенциально доступных учащимся, но и временные/пространственные рамки, определяющие условия использования информации. Учащийся может отказаться от работы с академическими ресурсами из-за нежелания находиться в библиотеке, нежелания тратить время на освоение сложных интерфейсов и т.п. Чтобы помочь студенту принять решение о продвижении по пути к новым информационным продуктам, нужно, прежде всего, помочь ему победить страхи и недоверие к поставщику информационных продуктов. В высшем учебном заведении в роли поставщика, как правило, выступает библиотека. Качество библиотечных ресурсов и высокие стандарты обслуживания – важные факторы, формирующие имидж библиотеки и оказывающие влияние на решение учащегося воспользоваться ее услугами. Однако, к сожалению, одного имиджа библиотеки недостаточно, чтобы привлечь учащегося к использованию сложных информационных продуктов.

На этапе выявления путей удовлетворения потребности конкурентом научной электронной информации выступают многообразные ресурсы сети Интернет, навыками работы с которыми обладает практически каждый студент вуза. После осознания потребности в информации учащийся обращается к своему внутреннему знанию (опыту), т.е. тем инструментам, которые он не раз эффективно использовал в процессе решения других задач. Схематически этот механизм можно представить следующим образом (рис. 2).

В результате внутреннего поиска в контексте собственного опыта учащийся чаще всего приходит к решению использовать для поиска информации, необходимой в учебной работе, привычные для него ресурсы сети – поисковые системы google/yandex/mail, банки готовых рефератов и т. п. Если полученная из этих источников информация кажется студенту удовлетворяющей его потребности, он откажется от внешнего поиска и ограничится тем, что он уже имеет. Готовность обратиться к внешнему поиску напрямую зависит от уверенности учащегося в своих навыках работы с информацией. Если учащийся до сегодняшнего дня не выполнял учебных заданий высокой сложности или не уверен в том, что информация, которую ему удалось найти, достаточна для выполнения задания, он с большей вероятностью обратится за консультацией по информационному поиску к сотрудникам библиотеки. Кроме того, важен уровень заинтересованности учащегося в качественном выполнении задания. Высокая заинтересованность инициирует расширенное решение проблемы – применение различных стратегий поиска, интерес

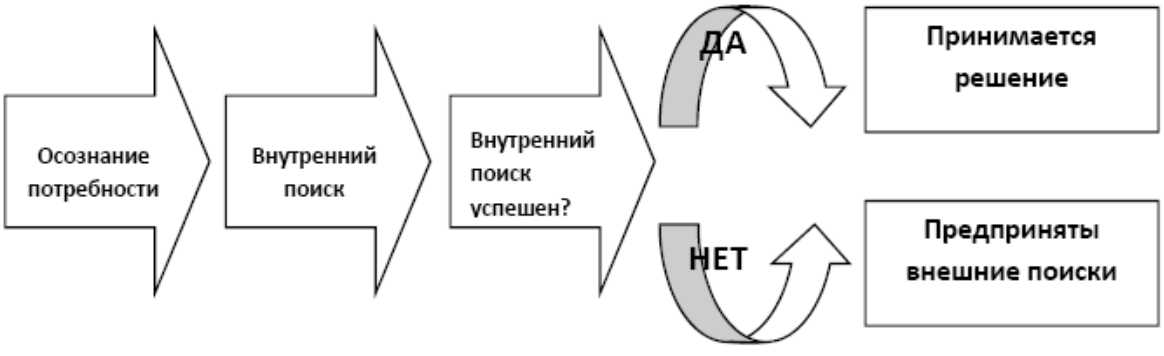

Рис. 2. Процесс внутреннего поиска [9]

к новым источникам информации. Высокозаинтересованный учащийся больше внимания обращает на предложения, поступающие от библиотеки и других подразделений вуза по расширению его кругозора, сравнивает и оценивает качество альтернативных ресурсов информации, что значительно ускоряет его движение по пути к информационной грамотности. Студент с низкой заинтересованностью в учебном процессе осуществляет ограниченное решение проблемы, т.е. действует по принципу привычки. В целом можно сказать, что большинство студентов высших учебных заведений стремятся найти приемлемое, а не оптимальное решение для многих своих информационных потребностей, т.е. используют стратегии упрощенного принятия решения.

Как можно скорректировать поиск информации – вторгнуться в область внутренних знаний учащегося и изменить его решение в пользу непривычных для него информационных продуктов? Для этого существует несколько стратегий. Первая, и наиболее общепринятая, – внедрение в учебные программы вузов специальных курсов по развитию информационной грамотности. Такие курсы призваны изменить подход учащегося к поиску и организации работы с информацией. В качестве дополняющих стратегий рассматриваются маркетинг библиотечных услуг и внедрение обучающих поиску информации блоков внутрь учебно-методических комплексов читаемых общих дисциплин. Маркетинг библиотечных услуг позволяет ввести библиотеку в сферу позитивного внутреннего опыта учащегося и сделать ее одной из очевидных альтернатив в выборе источников информации; информационные блоки в составе образова-тельных курсов позволяют студентам получить руководящие указания по поиску информации незамедлительно в момент возникновения информационной потребности. Какой из этих методов более эффективен - помогут определить характеристики сегмента потребителей сетевого поколения, разработанные маркетологами. Сегодня основную массу учащихся вузов составляют молодые люди поколения Z (рожденные после 1991 г.). Среди характерных черт, присущих этому поколению чаще всего упоминаются следующие:

- независимость и индивидуализм,
- свобода в обращении с информационными технологиями,
- высокая скорость работы с информацией и соответственно низкий уровень терпимости к сервисам, не удовлетворяющим ожиданиям оперативности,
- материализм [10].

Перечисленные качества влияют на восприятие студентами методов обучения основам информационной грамотности и помогают объяснить причину, по которой классические учебные курсы постепенно теряют свою эффективность. Например, независимость мышления и индивидуализм снижают доверие учащихся к традиционным технологиям преподавания, имеющим слабые интерактивные компоненты. Свобода в обращении с информационными технологиями и высокая скорость работы с информацией объясняют равнодушие студентов к методикам поиска и управления данными, которые предлагаются в процессе обучения информационной грамотности. Это равнодушие обусловлено тем, что большинство концепций учебных курсов ориентировано не на встраивание в существующий опыт студента, а на изменение основ его информационного поведения. Учащиеся поколения Z не склонны к изменению своих поведенческих моделей и сопротивляются или проявляют равнодушие к прямому воздействию на них со стороны профессорско-преподавательского состава. Материалистическое направление мышления вызывает у студентов скептическое отношение к предмету информационной грамотности, так как они не рассматривают его в контексте глобальной проблематики взаимодействия человека с информационной средой.

Чтобы продемонстрировать все перечисленные тенденции на практике, исследуем эффективность преподавания курсов информационной грамотности. Безусловно, для каждой образовательной программы, готовящей специалистов в определенной области, существует ряд специфических особенностей. Для рассмотрения практических аспектов обучения информационной грамотности используем узкий сегмент бизнес-образования. Отечественными и зарубежными учеными были проведены исследования, позволяющие охарактеризовать отношение студентов бизнес-школ к проблеме информационной грамотности. В последние годы появились серьезные работы, обобщающие накопленный опыт в этом направлении. Одной из таких работ можно назвать статью Кэрол Саймон, посвященную глубокому анализу феномена информационной грамотности и отношению к нему студентов школ бизнеса. В ходе исследования Кэрол Саймон приходит к выводу, что, несмотря на большое разнообразие ресурсов деловой информации, большинство учащихся до сих пор испытывают трудности с получением узконаправленной, специализированной информации, на работу с которой их ориентируют преподаватели. Анализ информационного поведения студентов школ бизнеса позволил выделить следующие особенности:

- в отличие от других студентов гуманитариев, студенты бизнес-школ более ориентированы на конкретные задачи в процессе поиска информации;
- в связи с постоянной нехваткой времени будущие бизнесмены стараются избегать просмотра большого количества данных в поисках нужного решения, их стратегии ориентированы на получение максимального результата за минимальный временной промежуток;
- студенты школ бизнеса отдают предпочтение электронной информации;
- в большинстве случаев студенты уверены, что умеют пользоваться информацией и библиотечными

ресурсами, даже если опытным путем им демонстрируют недостаточное развитие этих навыков [11].

Одна из главных проблем в обучении бизнес-студентов заключается в их изначальной уверенности, что они обладают всеми необходимыми навыками. Учащиеся крайне редко анализируют механизмы, которые используются в процессе работы с информацией, и не видят очевидных недостатков привычных им стратегий поиска. В большинстве случаев они считают внутренний поиск достаточным для принятия решения и редко обращаются за консультацией к библиотечным специалистам. Это подтверждает высказанные ранее предположения о причинах невосприимчивости к преподаванию основ информационной грамотности. Со стороны библиотеки также наблюдаются некоторые проблемы - во многих случаях сотрудники библиотеки недостаточно знают специализированные ресурсы, используемые для прикладных исследований в области бизнеса. Вследствие недостаточной квалификации библиотечного персонала снижается спрос и удовлетворенность от персональных консультаций, что также ведет к снижению внимания к информационным ресурсам и методическим указаниям по поиску информации, предлагаемым библиотеками.

Переходя к рассмотрению преподавания информационной грамотности в рамках учебного курса, следует, прежде всего, охарактеризовать, как сами студенты определяют понятие информационной грамотности и какие знания они предполагают получить в результате освоения соответствующей дисциплины. В 2000 г. Шейла Веббер и Билл Джонстон опубликовали исследование, частью которого стал анализ определений, даваемых студентами бизнес-школ понятию «информационная грамотность» [1]. Большинство опрошенных учащихся ассоциируют информационную грамотность с умением эффективно искать и получать доступ к необходимой информации. В качестве полезных эффектов от прохождения курса информационной грамотности упоминаются: развитие навыков работы с информационными технологиями, знакомство с многообразием электронных ресурсов и способность ориентироваться в их контенте, получение навыков по анализу и интерпретации информации, экономия времени в процессе поиска данных и т.д. Такие качества как развитие креативности и помощь в преодолении информационной перегрузки приписывают курсу информационной грамотности только два респондента из всего массива опрошенных. Если мы вернемся к базовым концепциям информационной грамотности (семи лицам информационной грамотности [3]), то мы увидим, что большинство из них так или иначе совпадает со студенческим восприятием. Но, в связи с особенностью поколения Z, заключающиеся в материалистической направленности мышления навыки информационной грамотности крайне редко рассматриваются как определяющие сознание или помогающие бороться с некими глобальными вызовами информационной среды. При формировании учебного курса эта особенность восприятия учащихся должна быть учтена во избежание ошибок позиционирования информационного обучения.

Даже если курс направлен на развитие навыков, в которых студенты в целом заинтересованы, это не гарантирует, что его результативность будет высокой. В качестве примера, раскрывающего недостатки обучения информационной грамотности в бизнес-школах может быть использован выполненный автором анализ источников информации для подготовки выпускных квалификационных работ студентов бакалаврской программы Высшей школы менеджмента СПбГУ. Все студенты, работы которых подверглись анализу, изучали курс «Основы информационной грамотности». Этот курс был посвящен изучению наиболее часто применяемых методов поиска научной информации с использованием ресурсов, находящихся в электронной подписке ВШМ СПбГУ и создаваемых сотрудниками Библиотеки ВШМ СПбГУ. Содержание курса и развиваемые при его изучении компетенции и навыки должны помогать студентам эффективно использовать основные принципы поиска научной информации в электронных информационных ресурсах с применением дополнительных поисковых инструментов, а также грамотно управлять полученными данными. Результаты анализа выпускных квалификационных работ показали готовность учащихся к активному использованию электронной информации. Однако большинство из них сделало выбор в пользу привычных стратегий поиска. В качестве источника актуальной фактической информации будущие менеджеры предпочли использовать открытые ресурсы сети. С научной информацией (статьями из академических журналов, монографиями) ситуация сложилась несколько иная. Студенты смогли использовать часть навыков, развитых в процессе освоения курса основ информационной грамотности, но при этом они продемонстрировали владение ограниченным количеством профессиональных электронных ресурсов (в среднем 1-5 электронными базами данных из 80 возможных). Сложившаяся картина показывает, что курс, прочитанный студентам первого и третьего года обучения, не изменил в целом процесс выбора и использования источников информации. Были достигнуты только некоторые позитивные изменения в области работы с научными публикациями. Это можно объяснить действием перечисленных ранее барьеров восприятия: нежеланием студентов изменять внутренние установки под воздействием внешнего влияния и неспособностью принять новые модели поиска, разрушающие основы стандартной модели поведения.

Таким образом, мы видим, что для преодоления разрыва между базовыми знаниями студента и информационной грамотностью одного учебного курса недостаточно. Задача обучения навыкам работы с информацией не должна решаться только в рамках учебного курса, локализованного во времени и пространстве. Катализаторы развития информационной грамотности должны быть распределены внутри всех курсов, преподаваемых студентам. Комплекс средств

продвижения библиотечных ресурсов и услуг, в который входят тематическая печатная продукция, семинары и тренинги, видео- и аудиоматериалы, является более существенным фактором воздействия на поведение студента как потенциального потребителя информации. Создание среды, побуждающей использовать электронную информацию, заключённую в оболочку специализированных электронных ресурсов, – приоритетная задача, решение которой поможет повысить общий уровень информационной грамотности студента и обеспечит эффективное внедрение электронных информационных ресурсов в учебную деятельность. Главным врагом студента в процессе освоения навыков работы с профессиональной информацией является не недостаток или низкое качество ресурсной базы образования, а равнодушие учащегося. Чтобы победить пассивность учащегося, повысить его заинтересованность в освоении новых технологий учебной деятельности, библиотека должна не просто соответствовать ожиданиям, она должна суметь удивить читателя - предложить ему такие услуги, информационные продукты и системы обучения, которые он не использовал ранее. Разрушение стереотипов потребления информации методами активного маркетинга информационных ресурсов может стать одним из наиболее эффективных решений проблемы развития информационной грамотности студента.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Webber S., Johnston B. Conceptions of Information literacy: new perspectives and implications // Journal of Information Science. – 2000. – Vol. 26, Issue 6. – P. 381 – 397.
2. Гендина Н. И. и др. Формирование информационной культуры личности в библиотеках и образовательных учреждениях. – М., 2002. – 337 с.
3. Bruce C. The relational approach: a new model for information literacy // The new review of information and library research. – 1997. – Issue 3. – P. 1 – 22.
4. Information literacy competency standards for higher education [On-line]. – URL: http://www.ala.org/acrl/sites/ala.org.acrl/files/content/standards/standards.pdf
5. Гендина Н. И. Концепция формирования информационной культуры личности: опыт разработки и реализации // Библиосфера. – 2005. – №1. – С. 55 – 62.
6. Водолад С. Н., Курдина О. Г. О формировании у студентов-экономистов адекватного отношения к экономической информации // Вестник Московского государственного педагогического университета. Сер. Информатика и информатизация образования. – 2008. – № 16. – С. 47 – 50.
7. Костова Р. Курс обучения информационной грамотности // Высшее образование в России. – 2008. – №7. – С. 152 – 154.
8. Learning outcomes and information literacy [On-line]. – URL: http://www.sconul.ac.uk/groups/information_literacy/papers/outcomes.pdf
9. Энджел Д. Ф., Блэкуэлл Р. Д., Миниард У. Поведение потребителей. – СПб. : Питер, 2000. – 759 с.
10. Make Way for Generation Z: Marketing to Today's Tweens and Teens : Euromonitor Report [On-line]. – URL: http://www.portal.euromo-nitor.com/portal/server.pt
11. Simon C. Graduate Business Students and Business Information Literacy: A Novel Approach // Journal of Business & Finance Librarianship. – 2009. – Issue 14. – P. 248 – 267.

Материал поступил в редакцию 29.03.12.

Сведения об авторе

МУЛЕВА Юлия Николаевна – аспирант кафедры информационного менеджмента ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет культуры и искусств», библиограф отраслевого отдела Научной библиотеки им. М. Горького Санкт-Петербургского государственного университета

E-mail: muleva@gsom.pu.ru

ДОКУМЕНТАЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

УДК [013:001.83(100)]-048.44

В. А. Маркусова

Библиометрические показатели научных журналов для отбора в информационную систему Web of Science и другие информационные продукты компании Thomson Reuters

Обсуждаются основные критерии отбора научных журналов для включения в информационные ресурсы компании Thomson Reuters (TR). Рассмотрены основные библиометрические показатели: научная продуктивность, цитируемость, импакт-факторы научных журналов и их роль в оценке научной деятельности. Подчеркивается важная роль транлитерации адресов авторов и их аффиляции с принятыми РАН при обработке российских научных журналов для включения в информационные ресурсы TR. Для отражения реального вклада отечественной науки в мировую редакторы научных журналов должны нести ответственность за однотипную англоязычную транлитерацию фамилий авторов и принятые руководством РАН англоязычные названия институтов РАН.

Ключевые слова: *научные журналы, импакт-фактор, цитируемость, самоцитируемость, критерии отбора, Journal Citation Reports*

БИБЛИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ИХ РОЛЬ В ОЦЕНКЕ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ И УНИВЕРСИТЕТОВ

Возрастающий интерес к публикационной активности научных организаций и университетов и цитируемости их публикаций позволяет национальным правительствам получать статистику об их научной активности, что, в свою очередь, ведет к изменению научной политики страны. Например, в Великобритании агентство по оценке результативности научных исследований UK Research Assessment Exercises связывает распределение финансирования университетов с показателями их научной продуктивности. Наблюдается также тенденция усиления внимания руководства университетов к публикациям в престижных международных научных журналах с высоким импакт-фактором. Негативным последствием этой тенденции стало прекращение выпуска ряда национальных научных журналов по общественным наукам в Нидерландах [1].

Статья – один из ключевых моментов исследования, поскольку научная публикация является общепринятой нормой для распространения и оценки результатов работы, а также решающим (критическим) фактором для продвижения по служебной лестнице. Научная статья, по выражению выдающегося американского историка науки проф. Дирека Прайса, стала в XX веке «атомом научной связи» и в наши дни, как и 100 лет назад, обычно содержит ссылки на работы предшественников [2]. Отсутствие ссылок в статье начинающего автора рассматривается как один из признаков его низкой квалификации и затрудняет публикацию. Когда автор ссылается на работу другого автора, он тем самым дает концептуальное тематическое соотношение между своей работой и цитированными статьями; ссылки, не являясь строго формализованным языком, позволяют устанавливать внутренние связи между публикациями по очень тонким аспектам мысли [3].

Десятки тысяч статей, заметок, писем в редакцию и обзоров, которые публикуются ежедневно в научных журналах, и миллионы ссылок между этими статьями обеспечивают путь проникновения в коммуникацию знания, процессы его распространения в науке и эмпирические данные о значимости исследования и научной активности «единицы» производства знания.

Историческим моментом в использовании информационных потоков научной литературы, состоящих из статей и содержащихся в них ссылок, стал регулярный выпуск с 1964 г. Указателя цитированной литературы – Science Citation Index (SCI) Институтом научной информации США – Institute for Scientific Information (ISI), принадлежавшим

доктору Ю. Гарфилду. С 2001 г. ISI принадлежит компании Thomson Reuters (TR) – монстру на рынке мировой индустрии информационных ресурсов.

Целью создания указателя SCI в качестве нового информационного продукта на рынке информационных услуг было предоставление специалистам возможности осуществлять комплекс задач по оперативному и мультидисциплинарному библиографическому информационному поиску. Указатель SCI снимал проблемы поиска, неизбежно возникавшие при использовании традиционных предметно-ориентированных вторичных информационных изданий, таких как издания служб Chemical Abstract Service (CAS), Biological Abstract Service (BIOSIS), Institute of Electrical Engineers (INSPEC) и т.д. В международном обзоре статистики и показателей в области науки и техники Статистического института ЮНЕСКО за 2003 г. отмечалось, что «печатные работы являются основным показателем выпуска знаний», а в качестве параметров измерения выбраны сами публикации и ссылки на них (www.uis.unesco.org).

Впервые количественные показатели эффективности науки США и других стран мира были использованы в отчёте “Science Indicators” Национального научного фонда США (ННФ) в 1972 г. С тех пор такие отчёты публикуются один раз в два года. С 1996 г. эти отчеты называются Science & Engineering Indicators – (S&EI) (www.nsf.gov).

Создание и развитие методов анализа библиографической информации привели к появлению новой научной дисциплины – наукометрии. Мы являемся свидетелями превращения библиометрических исследований в новую отрасль индустрии – оценку результативности научных исследований, выполняемых в университетских и научных коллективах. И хотя в научном сообществе растет недовольство увлечением бюрократов из различных фондов и министерств всевозможными рейтингами и оценками, влияние этих показателей на финансирование фундаментальной науки достаточно заметно.

В 2005 г. компания по изданию научной литературы Elsevier (Нидерланды) создала и разместила в Интернете информационную систему Scopus, в состав которой вошли научные статьи и содержащиеся в них ссылки из 18 тыс. научных журналов, начиная с 1996 г. Для подготовки этой системы используются 230 наименований российских журналов. Хотя система Scopus обрабатывает больше российских журналов, чем Web of Science, эта система страдает значительными недостатками, в частности, надежные результаты поиска по названиям российских научных организаций и РАН в целом чрезвычайно затруднительны. Из 18 тыс. научных журналов, включенных в БД Scopus, огромное количество не очень высокого качества. Однако компания Elsevier, выпускающая БД Scopus, чрезвычайно активно действует на постсоветском пространстве, организовывая многочисленные семинары для потенциальных пользователей. Процедура поиска организаций в этой системе сложнее, чем в SCI. Для научного журнала быть включенным в эту систему значительно легче, чем в Web of Science. Отметим, что все сопоставительные оценки о вкладе национальной науки в мировую и рейтинги университетов основаны на библиометрических показателях Web of Science.

За последние десять лет прогресс в развитии баз данных и информатизация практически всех социальных институтов и процессов привели к созданию сетевых технологий, позволяющих работать с колоссальными массивами информации. Примером такой сетевой технологии является информационная платформа «База знаний» – **Web of Knowledge (WoK),** на которой размещена информационная система **«Паутина науки»** – **Web of Science (WoS)**. Расширенная версия **SCI-Expanded является частью WoS**.

Мониторинг этих библиометрических показателей проводится во всех промышленноразвитых странах мира. Данные о научной продуктивности помогают принимать стратегические решения о том, в каких направлениях должны развиваться научные исследования, оценивать позиции исследовательской организации или университета по отношению к мировым стандартам в той или иной области знания. Известная американская поговорка «Публикуйся или погибнешь» произошла от того, что количество опубликованных статей служит значимым фактором для продвижения исследователя по служебной лестнице. Нобелевский лауреат академик В. Л. Гинзбург в статье «Сами виноваты? Почему Россия получает мало Нобелевских премий» отмечал, что «необходимое условие успехов в научной работе, а конкретно, в обеспечении международного признания этих успехов, – своевременная публикация этих работ и поддержка лучших из них» [4].

ТРЕБОВАНИЯ К НАУЧНЫМ ЖУРНАЛАМ ДЛЯ ВКЛЮЧЕНИЯ В ИНФОРМАЦИОННУЮ СИСТЕМУ WEB OF SCIENCE (WOS)

Миссия журнала

Предлагая журнал для включения в любой зарубежный информационный ресурс, нужно помнить о его миссии как основного канала распространения знаний в соответствующей области науки. Поскольку библиографическая информация (включая адрес автора и его электронной почты, место работы и источник финансирования) и все ссылки, содержащиеся в журнале, широко используются для сбора библиометричской информации и являются показателями результативности научной деятельности, то большое значение придается этим параметрам.

Научный журнал выполняет широкий спектр функций, которые в целом дают представление:

- о направлениях развития науки и ее достижениях, ее конкурентоспособности и степени интеграции в мировое научное сообщество;
- о публикационной активности авторов;
- о публикационной активности и рейтинге организаций по публикациям их авторов;

• об оценке степени признания и уровня публикаций в мировом сообществе по данным их цитирования;

• о качестве национальных журналов в сравнении с мировым потоком изданий в соответствующей предметной области и т.д.

Теоретической основой для отбора журналов в SCI служили исследования английского библиографа С. Брэдфорда. В 1930 г. он сформулировал одну из важнейших закономерностей в информационных массивах – закон рассеяния научных публикаций по определенной тематике в периодических изданиях. Согласно закону Брэдфорда список журналов, в которых опубликованы статьи по какой-либо отрасли или предмету, состоит из трех зон, содержащих одинаковое число статей по заданному вопросу. Эти три зоны различаются количеством и качеством составляющих их журналов: в первую зону (зону ядра) входят профильные журналы, непосредственно посвященные заданному вопросу; во вторую зону входят журналы, частично посвященные заданному вопросу; в самую многочисленную третью зону входят журналы, тематика которых далека от заданного вопроса. Количество журналов в этих трех зонах соотносится как 1:n: n^2, где n зависит от тематики области. Именно эта закономерность является одним из основных принципов комплектования фондов библиотек и деятельности всех информационных служб.

Например, анализ 7621 журналов, входящих в БД «Указатель цитируемости научных журналов» – **Journal Citation Reports (JCR)** за 2008 г., показал, что менее 300 журналов получают примерно 50 % ссылок и в них содержится около 30 % опубликованных статей. Ядро, состоящее из 3 тыс. научных журналов, публикует около 80 % всех статей, из которых 90% были процитированы по крайней мере 1 раз. Это ядро не является статичным и меняется в соответствии с эволюцией науки. Поэтому задача персонала компании состоит в обновлении списка обрабатываемых журналов, идентификации и оценке новых журналов. При этом журналы, которые стали менее полезными, исключаются.

В первые годы выпуска SCI редакторы научных журналов настороженно относились к включению их изданий в обработку для SCI, однако в течение нескольких лет ситуация в корне изменилась. Признание научным сообществом научно-информационного значения SCI и его коммерческий успех привели к тому, что на Ю. Гарфилда обрушился поток обращений редакторов, смысл которых сводился к одному: «Не убивайте нас и включите в SCI» [5]. С начала 70-х гг. на обложках научных журналов впервые появилась надпись «включен в SCI».

Критерии отбора журналов по естественным наукам

В основу принципов отбора научной периодики для информационных продуктов Thomson Reuters (TR) положены три следующие показателя, связанные как с качественной, так и с количественной характеристикой научных журналов:

данные по цитируемости,

соответствие журнала определенным научным и издательским параметрам (journal standard),

оценка экспертов.

Компания TR использовала полученные на протяжении десятилетий все технологические и научные достижения ISI, который был уникальной информационной службой, поскольку именно этот институт впервые стал обрабатывать ссылки, содержащиеся в научных статьях, письмах в редакцию, редакторских колонках и рецензиях на книги, опубликованных в журналах. Эти данные являются незаменимым источником информации о количественных характеристиках, используемых для оценки научных журналов, издаваемых в течение длительного времени.

Отбор новых журналов базируется, в основном, на их качественной экспертизе. Оценка научных журналов и их исключение из системы - это непрерывный процесс**.** Каждые две недели журналы добавляются или исключаются из информационных продуктов TR. Ежегодно персонал компании изучает около 2000 названий журналов и выбирает только 10% -12 % из них.

Мониторинг журналов ведется непрерывно, чтобы гарантировать пользователю, что эти журналы соответствуют высоким научным стандартам и явно релевантны информационным ресурсам, в которые они включены. Процесс отбора журналов относится ко всем журналам, входящим *в* Web of Science, независимо от того, в какую БД они должны быть включены: *Science Citation Index Expanded, Social Sciences Citation Index или Arts & Humanities Citation Index.* Специальное внимание уделяется оценке журналов по общественным и гуманитарным наукам вследствие специфики моделей цитируемости в этих областях знания (более низкие показатели цитируемости, чем в естественных науках).

Редакторы TR , которые отвечают за оценку научных журналов, имеют образование, релевантное той области знания, с которой они работают. Поскольку мониторингом журналов они занимаются ежедневно, то они являются экспертами по научным журналам в соответствующих областях знания.

Заглавия научных статей. Они должны быть информативными:

• в заглавиях статей можно использовать только общепринятые сокращения;

• в переводе заглавий статей и рефератов на английский язык не должно быть никаких транслитераций, кроме непереводимых названий собственных имен, приборов и других объектов, имеющих собственные названия;

• в заглавиях не используется непереводимый сленг.

Это также касается авторских резюме (аннотаций) и ключевых слов.

Географический аспект. Если журнал не является каким-либо исключением из правил, то TR не ставит своей целью включение в свои ресурсы журналов, тематика которых представляет интерес только для небольшого региона. По опыту известно, что лучшие статьи из стран третьего мира публикуются в международных журналах. Поэтому при необходимости выбора одного из двух научных журналов в той же самой предметной области, предпочтение отдается журналу с международной ориентацией. Конечно, такая политика создает дополнительные трудности для авторов

из стран третьего мира, пытающихся выйти на международную арену. TR всегда упрекали, а теперь это считается общепризнанным фактом, что эта служба оказывает предпочтение американским и западноевропейским журналам. Ю. Гарфилд объяснял это «сверхизбыточностью» исследований, выполняемых в США и Западной Европе, результаты которых публикуются на английском, немецком и французских языках. Анализу советских журналов всегда уделялось особое внимание. Если исследование в ISI показывало, что какой-либо советский журнал не обрабатывался ранее, но высоко цитировался другими журналами-источниками, то этот журнал включался в обработку. Так было, например, с журналом «Теплофизика». В настоящее время в информационной системе Web of Science во всех изданиях TR отражается 161 российский журнал, из них 147 наименований – в БД Science Citation Index, 6 – в Social Science Citation Index (в действительности, из них два журнала – это американские журналы, освещающие политику и экономику СНГ, России и Китая) и 4 – в Art& Humanities Citation Index [6].

Глубина охвата предметной области. На основе личного опыта работы редакторов TR с каким-либо профессиональным научным сообществом или издателем может быть принято решение об отборе нового журнала, который это сообщество или издатель начали выпускать. К сожалению, хорошие показатели качества ранее выпускавших журналов не всегда гарантируют высокое качество нового журнала. Поэтому руководство TR не связывает себя заранее обязательством о включении в свои издания любого нового журнала. Кажется неправдоподобным, чтобы профессиональное научное сообщество стало выпускать новый журнал, в портфеле которого нет достаточного количества рукописей. Но такое случается. Естественным является ожидание от уважаемого издателя, обладающего солидным опытом работы, выпуска нового журнала высокого качества. Однако часто издатели, подталкиваемые представителями особо заинтересованной группы специалистов, преждевременно начинают издание нового журнала. Более того, огромное сообщество издательских организаций не является монолитным по отношению к издательским стандартам. Наблюдаются значительные расхождения в качестве и периодичности изданий у различных организаций. Те же соображения справедливы для ряда журналов, субсидируемых правительством или частично субсидируемых другими организациями. Судьба таких изданий может зависеть от ежегодных флюктуаций бюджета.

Соответствие основным издательским стандартам. На первом этапе рассмотрения претендентов на включение в ресурсы TR от журнала требуется соответствие заявленной периодичности. Способность журнала выходить вовремя означает, что в портфеле редакции имеется значительное количество материалов. Для журнала неприемлемо нарушать установленные сроки публикации. Для подтверждения своевременности публикации необходимо направить в TR последовательно три текущих выпуска журнала один за другим по мере их издания**.**

Компания TR также обращает внимание на соблюдение журналом международной издательской конвенции, которая оптимизирует возможности поиска статей-источников: информативное название журнала, наглядное представление названий статей и рефератов, полное библиографическое описание всех содержащихся в статьях ссылок, полные адресные данные каждого автора.

В современном мире универсальным языком науки является английский. Поэтому TR в первую очередь рассматривает журналы, издаваемые на английском языке или, как минимум, имеющие библиографические описания и рефераты на английском. В Web of Science имеется достаточное количество журналов, которые публикуют только библиографическую информацию на английском, а полный текст на другом языке. Однако очевидно, что в дальнейшем журналы, наиболее важные для международного научного сообщества, будут издаваться полностью на английском. Это утверждение особенно справедливо в области естественных наук. Кроме того, **все журналы обязаны приводить ссылки на латинице!!!**

Важным показателем качества журнала является институт рецензирования, который гарантирует качество представляемых материалов в целом и полноту цитируемой литературы.

Содержание журнала. Как отмечалось выше, ядро научной литературы формирует основу изданий для всех научных дисциплин. Это ядро не является статичным и меняется в соответствии с эволюцией науки. Наука развивается, появляются новые научные направления и новые журналы возникают по мере того, как опубликованные материалы по новым научным направлениям достигают критического объема. Задача редакторов TR – определить, обогатит ли новый журнал информационный ресурс или эта тематика уже достаточно хорошо представлена.

Редакторы TR имеют в своем распоряжении колоссальное количество цитируемой литературы и огромный опыт ежедневной работы с новыми журналами. Поэтому они в состоянии оценить возникающие новые научные направления и активные области в литературе и оценить необходимость включения в информационные ресурсы компании новый научный журнал.

Международный состав авторов и редколлегий. Редакторы TR обращают внимание на международный состав авторов, редакторов и членов редакционно-издательских советов журналов. Это важный критерий для журналов, имеющих целью охватить международное научное сообщество. Задача персонала компании состоит в обновлении списка обрабатываемых журналов, идентификации и оценке новых журналов. Современные научные исследования проводятся на глобальном уровне и международная направленность журнала скорее всего является важным критерием для мирового сообщества исследователей.

Многие региональные журналы предназначены скорее для местной аудитории, чем для международной. Как правило, они не отличаются многообразием материалов из разных стран и TR не предъявляет к ним этого требования.

Все региональные журналы, выбранные для включения в информационные ресурсы TR, должны иметь на английском языке полную библиографическую информацию (название статьи, реферат, ключевые слова, адреса авторов) и пройти рецензирование.

Анализ цитирования. Процесс оценки научного журнала является уникальным, поскольку в распоряжении редакторов TR имеется кладезь данных по цитируемости. Следует обратить внимание на важность интерпретации и понимание этих данных. Количественные показатели цитируемости должны использоваться только в контексте журнала, принадлежащего той же предметной области. Например, в области кристаллографии не публикуется так много статей и научных ссылок, как в области биотехнологии или генетике. Или другое направление - гуманитарные науки, которые отражаются в Art &Humanities Citation Index. Статьям, опубликованным в этой области знания, нужно значительно больше времени, чтобы аккумулировать значительное количество ссылок. Но в других областях, таких как науки о живой природе (life sciences), нет ничего необычного, если статья достигнет пика цитирования через 2–3 года после опубликования. Эти факты обязательно должны учитываться для правильного использования данных.

Анализ цитирования проводится как минимум на двух уровнях. Сначала выявляются показатели цитируемости самого журнала, которые определяются по значению импакт-фактора или общему количеству полученных ссылок. Затем оцениваются показатели цитируемости отдельных авторов, которые всегда являются полезными, особенно при оценке нового научного журнала, который не имеет длительной истории цитируемости**.**

Подобным образом оцениваются журналы, которые не были включены в информационные ресурсы TR и нуждаются в повторной оценке. Это журналы, у которых наблюдается рост цитируемости вследствие различных причин: из-за перевода их статей на английский язык, изменения редакционной направленности журнала, замены издателя и др. Поскольку в распоряжении TR имеется вся цитируемая литература, содержащаяся в более чем в 12 тыс. журналов, компании доступна информация о цитируемости журналов как включенных, так и не включенных в ее информационные ресурсы**.**

Самоцитируемость. При отборе журналов также учитывается доля их самоцитируемости, т.е. количество ссылок в журнале на этот же журнал. Например, если журнал *X* был процитирован всеми журналами 15 тыс. раз, включая 2 тыс. ссылок на этот же журнал, то доля его самоцитируемости 2/15=13,3%.

Все журналы, как правило, публикуют статьи по определенной тематике и поскольку научные достижения основаны на предыдущих открытиях, нет ничего необычного в некотором самоцитировании журнала. Выявить те случаи, когда самоцитирование используется преднамеренно, достаточно сложно.

Высокий уровень самоцитируемости не является необычным для журналов - лидеров в соответствующей области знания, поскольку в этих журналах публикуются статьи высокого уровня или материалы по новой быстро развивающейся научной дисциплине. В идеале, авторы ссылаются на свои предыдущие статьи, поскольку они наиболее релевантны, выполняемой ими работе, независимо от того, в каком журнале они были опубликованы. Однако у таких журналов самоцитирование может оказать доминирующее влияние на общей уровень цитируемости. Потенциально самоцитируемость может исказить истинное значение (место) журнала в данной предметной области.

Из всех журналов, включенных в JCR-Science Edition, 80% имеют долю самоцитируемости менее 20%. Значительное отклонение этого показателя от нормы вынуждает TR еще раз проэкзаменовать журнал, чтобы определить, как повлияла избыточная самоцитируемость на рост импакт-фактора. Если выявляется, что самоцитируемость была использована не надлежащим образом, то импакт-фактор этого журнала не будет опубликован и тогда принимается решение об исключении журнала из Web of Science.

В научном сообществе существует некий миф о том, что редакционные коллегии могут манипулировать импакт-фактором [6]. Приведем любопытный пример. Журнал «*The World Journal of Gastroenterology*» имел блестящий старт. В 2000 г. его первый импакт- фактор (ИФ) был 0,993. В последующие годы он составил 1,445; 2,532 и 3,318, соответственно. Однако в 2004 г. журнал был исключен из JCR. Неизменный рост ИФ произошел не из-за признания этого издания другими авторами, а из-за самоцитирования журнала. При подсчете ИФ выяснилось, что более 90 % ссылок составляло его самоцитирование. Журнал снова был включен в JCR в 2008 г., когда его ИФ составил 2,081 при доле самоцитирования всего 8%.

В 2003 г. директор отдела по выпуску JCR и библиографической информации Marrie McVeigh выполнила исследование с целью определения факторов, являющихся причиной высокой самоцитируемости. Оказалось, что самоцитируемость зависит не от объема или предметной направленности журнала, а от модели поведения индивидуальных журналов. Если исключить самоцитирование при подсчете ИФ, то для большинства журналов это не повлияет на их ранги. Когда Marrie McVeigh выявляет журналы, у которых ИФ в основном основан на самоцитировании, то она поступает с ними как родители с шалящими детьми - она их наказывает и дает им время “исправиться”. Как правило, это короткий период (обычно несколько лет). За это время редакторы научных журналов осознают последствия своей прежней политики и если они следуют общепринятым нормам и правилам, то их журналы включают в JCR [7].

Адреса организации и авторов. Здесь необходимо следовать существующим правилам транслитерации, а именно: придерживаться единообразного написания на латинице фамилий авторов и названий организаций. Эти данные имеют огромное значение для сбора аналитической статистики о деятельности организаций и индивидуальных исследователях**.** В Web of Science существует специальный раздел **“author finder”,** в котором приводятся сведения об организации исследователя и его публикациях. РАН те-

ряет очень много работ из-за того, что наши ученые «забывают» сообщать о принадлежности их организации к Российской академии наук (РАН).

Если мы хотим улучшить показатели статистики по РАН в мировых ресурсах, то нужно обязать редакторов научных журналов, издаваемых РАН, публиковать только одну и ту же англоязычную версию названия соответствующего института РАН. Авторы должны использовать одно и то же название, иначе их реальный вклад в науку будет трудно определить.

В компании TR разработан идентификатор исследователя - RESEARCHER ID**,** доступ к которому открыт для всех пользователей Интернета (http://researcherid.com).

Нужно зайти на сайт по указанному адресу, ввести свои данные и записать принятое институтом его англоязычное написание. Далее по электронной почте можно получить информацию об идентификаторе исследователя. Это позволит автоматически добавлять публикации авторов в его профиль, а также даст возможность при работе с Web of Science сохранять до 10 тыс. записей, полученных при поиске.

Источник финансирования. Сведения об источниках финансирования, включая номер гранта, публикуемые в конце каждой статьи - это важная информация, позволяющая проводить поиск в Web of Science по этим данным. Поэтому редакции журналов должны обращать внимание на наличие таких сведений.

Критерии отбора журналов по общественным наукам и для Social Science Citation Index

Все журналы по общественным наукам проходят тот же процесс оценки, что и журналы в области естественных и технических наук. Журнал должен следовать общепринятым стандартам опубликования, включая своевременность выпуска издания, само содержание, международный состав авторов и данные по цитируемости. Статистика по цитируемости рассматривается с учетом того, что общие показатели цитируемости в области общественных наук обычно значительно ниже, чем в области естественных и технических наук. Особое внимание уделяется журналам, тематикой которых являются региональные исследования, поскольку они играют особую роль в области общественных наук. Именно локальная направленность представляет интерес для научных исследований.

Критерии отбора журналов по гуманитарным наукам для Art & Humanities Citation Index

Для гуманитарных наук также важно следование журнала общепринятым стандартам опубликования, включая своевременность выпуска издания. Модели цитируемости в области гуманитарных наук, однако, не всегда следуют некоторым предсказуемым моделям в области общественных наук и в области естественных и технических наук. Кроме того статьи по гуманитарным наукам часто содержат ссылки на книги, музыкальные произведения, произведения литературы и искусства. Англоязычный текст не является обязательным требованием в некоторых областях гуманитарных наук, в которых национальная специфика объекта исследования не нуждается в этом. Например, исследования по региональной литературе.

ПРОЦЕДУРА ЗАПРОСА НА ВКЛЮЧЕНИЕ НАУЧНОГО ЖУРНАЛА В ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ THOMSON REUTERS

При направлении запроса необходимо учитывать следующее:

- заглавия научных статей должны быть информативными (Web of Science это требование рассматривает в экспертной системе как одно из основных);
- в заглавиях статей можно использовать только общепринятые сокращения;
- в переводе заглавий статей и рефератов на английский язык не должно быть никаких транслитераций с русского языка, кроме непереводимых названий собственных имен, приборов и других объектов, имеющих собственные названия; также не используется непереводимый сленг, известный только русскоговорящим специалистам;
- обязательное рецензирование каждой научной публикации в журнале;
- соблюдение регулярного графика выпуска издания;
- наличие следующих идентификаторов:

ISSN (для печатного и/или электронного издания);

пристатейных списков литературы в романском алфавите;

англоязычного названия журнала;

года публикации;

тома и номера выпуска;

англоязычного названия статьи;

номеров страниц или номера статьи (требуется то или другое, номер статьи не должен быть номером DOI). Если журнал имеет нумерацию страниц и нумерацию статей, следует перечислить их отдельно так, как показано в скобках - (art.#23, pp.6-10 , а не 23.6.-23.10);

англоязычного резюме к каждой научной статье;

фамилий авторов и адресов организаций, включая адрес электронной почты автора, который отвечает за распространение репринтов;

всех идентификаторов статьи, таких как DOI, PII и др.;

полного содержания каждого выпуска - оно должно включать сведения о страницах/номере каждой статьи (кроме тех случаев, когда в журнале была опубликована одна статья);

информации об источнике финансирования и номере гранта (если такой был).

Присвоение этих идентификаторов как в статьях-источниках, так и в ссылках помогает в использовании цитирующих статей и в правильной их идентификации службами реферирования и индексирования.

Для рассмотрения вопроса о включении журнала в информационную систему "Web of Science" необходимо:

1) оформить бесплатную подписку на журнал,

2) отправить сразу несколько последних выпусков журнала,

3) отправлять каждый последующий номер журнала по адресу:

Thomson Reuters
ATTN: PUBLICATION PROCESSING
1500 Spring Garden Street
Fourth Floor
Philadelphia, PA 19130 USA.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Halfman W., Leydesdorff L. Is inequality among universities increasing? Gini coefficients and the elusive rise of elite universities [On-line]. – URL: http://www.loet@leydesdorff.net
2. Price D. J. Little Science, Big Science. – New York : Columbia U.P, 1963.
3. Налимов В. В., Мульченко З. М. Наукометрия. – М. : Наука, 1969. – 192 с.
4. Гинзбург В. Л. Сами виноваты? Почему Россия получает мало Нобелевских премий // Поиск : газета. – 2007. – № 47. – С. 4.
5. Garfield E. How ISI Selects Journals for Coverage: Quantitative and Qualitative Considerations // Current Contents. – 1990. – May 28.
6. Testa J. The Thomson Reuters journal selection prozess. Выступление 14 мая 2012 г. на расширенном заседании РИСО РАН.
7. Gaming the Impact Factor Puts Journal In Time-out // The Scholarly Kitchen [site]. – URL: http://scholarlykitchen.sspnet.org/2011/10/17/gaming-the-impact-factor-puts-journal-in-time-out/

Материал поступил в редакцию 28.03.12.

Сведения об авторе

МАРКУСОВА Валентина Александровна – доктор педагогических наук, зав. Отделением научно-информационного обслуживания РАН и регионов России ВИНИТИ РАН, Москва

E-mail: markusova@viniti.ru