

# НАУЧНО • ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Серия 2. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ И СИСТЕМЫ  
ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СБОРНИК

Издается с 1961 г.

№ 8

Москва 2016

## ОБЩИЙ РАЗДЕЛ

УДК 351(470) : [004 : 316.77 : 613.77 : 613.83]

А.Н. Сунами, А.В. Алейников

### Информационное пространство антинаркотической политики в современной России

*Представлен анализ развития антинаркотической политики в условиях информационного общества, рассматриваются содержание и специфические особенности информации в моделировании экспозиционного давления, ориентирующего индивида на "нарконебезопасное" поведение, представлена структура факторов и механизмов, обуславливающих влияние информации на наркопотребление.*

**Ключевые слова:** информация, антинаркотическая политика, наркоконфликт, информационное общество, наркоситуация

#### ВВЕДЕНИЕ

С тех самых пор, как опиум приобрел статус товара на международном рынке (XVI–XVII вв.), борьба с наркотиками всегда входила в круг забот правительств, логично вплетаясь в различные направления государственной политики, прежде всего в ее международный, социальный и уголовный блоки. Антинаркотическая политика рождается главным образом в связи с увеличением масштаба распространения

наркотиков и неэффективностью иных, неполитических мер. Современная мировая наркоситуация характеризуется высоким уровнем потребления наркотиков. По оценкам Всемирного доклада о наркотиках, в 2013 г. запрещенные наркотики принимали в общей сложности 246 млн человек, или каждый двадцатый житель планеты в возрасте от 15 до 64 лет. По сравнению с предыдущим годом эта цифра выросла на 3 млн, однако с учетом увеличения численности мирового населения фактический уровень потребления запрещен-

ных наркотиков остается неизменным. По данным общероссийского мониторинга, совокупная численность лиц, допускающих незаконное потребление наркотиков, составляет 8,5 млн человек, или 6% населения страны. Учитывая фактическое отсутствие в стране действенной системы контроля за наркопотреблением, можно считать, что потенциал дальнейшего роста наркотизации населения остается значительным.

Согласно аналитическим материалам силовых структур (<http://www.fskn.gov.ru>), в России число лиц, с разной степенью периодичности потребляющих наркотики, за 2014 г. составило порядка 7,3 млн человек. (<http://www.fskn.gov.ru>).

«Глобальная война с наркотиками, – отмечается в докладе Глобальной комиссии по вопросам наркополитики, – проиграна с разрушительными последствиями для личности и общества по всему миру» [1]. Острота проблемы требует от исследователей углубленного анализа факторов и механизмов, обуславливающих влияние информации на наркопотребление, без чего невозможно аргументированное обсуждение путей и способов противодействия наркоугрозам в современной России. Данная статья призвана нащупать некоторые направления анализа информационной составляющей политики противодействия наркотизации населения, что представляется весьма важным как в академическом, так и в прикладном аспекте.

## **ОСНОВНЫЕ МОДЕЛИ АНТИНАРКОТИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ**

Эффективность системы антинаркотической политики детерминирована степенью сбалансированности, упорядоченности связей, интеграции ее элементов, адаптивности системы к основной переменной, в качестве которой выступает наркоситуация (состояние социально опасного оборота наркотиков в определенный момент времени, отслеживаемое через набор объективных показателей – индикаторов).

Под социально опасным оборотом наркотиков мы понимаем любые действия с не интегрированными в культуру (не имеющими длительной, исторически сложившейся традиции употребления тем или иным этносом) наркотическими средствами и психотропными веществами, за исключением предназначенных для научных и медицинских целей.

Стоит согласиться с классификацией основных моделей антинаркотической политики, предложенной Е.Е. Тонковым. Он предложил выделить три группы стран в зависимости от проводимой ими антинаркотической политики:

а) к первой группе «жесткой политики» относятся те страны, в которых борьба с наркоугрозой ведется самыми суровыми репрессивными средствами, вплоть до смертной казни, а законодательство в отношении распространителей наркотиков максимально ужесточено;

б) вторая группа «жесткого контроля» представлена государствами, которые осуществляют строгий контроль за всеми видами наркотиков, активно противостоят наркомафии, но не предпринимая крайние меры;

в) либеральную группу представляют Голландия и Швейцария, руководствующиеся принципом «уменьшения вреда» наркотиков посредством вывода некоторых (так называемых легких) видов наркотиков из нелегального оборота [2, с. 23–24].

В рамках стран Европы эти модели можно свести к двум основным: либеральной и рестриктивной (ограничительной). Ключевым основанием разделения этих двух моделей служит отношение к личному потреблению наркотиков без назначения врача.

Либеральный вариант антинаркотической политики (Голландия) характеризуется отношением к потреблению наркотиков как к личному делу индивида, разделением наркотиков на «мягкие» (продукты переработки конопли) и «наркотики неприемлемого риска» (героин, кокаин, ЛСД). Это привело к снятию ответственности за потребление и легализацию – с некоторыми ограничениями – торговли в специализированных местах «мягкими» наркотиками.

Рестриктивный вариант антинаркотической политики (Швеция) предполагает наличие ответственности, вплоть до уголовного преследования, за потребление наркотиков без назначения врача, недопустимость разделения наркотиков на «легкие» и «тяжелые». Такую стратегию можно охарактеризовать формулой: «трудно потреблять, легко получить помощь».

Необходимо отметить высокую латентность наркопотребления в России. Несмотря на то, что по данным ФСКН, в России число лиц, с разной степенью периодичности потребляющих наркотики, составляет 7–8 млн человек, на медицинском учете состоит всего лишь порядка 300 тыс. Таким образом, большая часть наркопотребителей находится вне поля зрения государства, что делает невозможным эффективное антинаркотическое управление без активной поддержки граждан, общественных организаций, политических партий и т.д.

В рамках данного исследования нас в первую очередь интересует наличие или отсутствие обратной связи – проблема, в значительной степени лежащая в плоскости информационной составляющей [3] антинаркотической политики.

Подобная расстановка акцентов во многом связана с происходящей в постмодернистском обществе переоценкой и переопределением моральных и социальных границ, регулирующих легитимное и нелегитимное удовольствие, акцентированием на программах снижения отрицательных последствий наркотизации, а не на целостном представлении о необходимости социальной профилактики наркопотребления как системы воздействия государства и институтов гражданского общества с целью минимизации влияния наркотиков как «загрязняющего социального вещества» [4].

Очевидно, что меняющийся характер социально-политических отношений, связанных с развитием системы массовой коммуникации, тяжелое наследие периода либерализации антинаркотической политики, фактически приведшего к тому, что объектом антинаркотической работы теперь должно стать все общество, обуславливает необходимость дальнейшего приращения инструментов антинаркотической по-

литики. В потенциале наркорреальность может приобрести огромный масштаб, выражающийся не только в численности людей, участвующих в обороте наркотиков, но и в многообразии порождаемых ею явлений и смыслов. В качестве первоочередных целей здесь постулируются задачи разработки новых форм политического управления наркоситуацией, ресурсы для которых лежат в информационной сфере и являются примером мягкого принуждения к следованию социальной норме.

## **СОЦИАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ И НАРКОКОНФЛИКТ**

Стоит ли говорить, что центральной проблемой является формирование особого общественного мнения – как для оказания давления на участников незаконного оборота наркотиков, так и для регулирования политического процесса контроля за оборотом наркотиков, что, естественно, недостижимо без усиления работы в информационной сфере.

Различные исследователи в ходе анализа политической сферы и современных характеристик политического конфликта уже достаточно давно зафиксировали возросшую степень публичности и усиление роли институтов массовой коммуникации. В частности, Е.И. Степанов отмечает, что политику в ее традиционном понимании «заменила псевдополитика: бюрократические интриги, пропаганда, PR и политтехнологии» [5, с. 90]. Вбрасываемая в общество информация помогает идентифицировать себя по отношению к социальному пространству, семье, правительству, в том числе и к наркотикам.

Здесь особенно актуальной становится подробная и развернутая оценка роли информации в современном обществе американского футуролога Олвина Тоффлера. Последовательно анализируя три источника, питающие власть, – силу, богатство и знания – он показывает, как они обуславливали средства достижения власти, способы ее осуществления и методы контроля над деятельностью людей. Все три этих источника, вместе и каждый по отдельности сообщают власти определенное качество, являются для нее ресурсами, определяют способы, с помощью которых осуществляется принуждение. «Каждый из этих факторов и все вместе взятые могут использоваться на любом уровне социальной жизни – как в бытовых отношениях, так и на политической арене» [6, с. 551].

Рассматривая данный базовый концептуальный уровень, мы можем сделать определенные выводы относительно антинаркотической политики.

Это может быть описано следующим образом. Власть, основанная на силе или угрозе применения силы по отношению к участникам социально опасного оборота наркотиков способна лишь на грубое принуждение, лишена гибкости и способности адекватно реагировать на изменяющиеся условия, ограничена функционально, т.е., пользуясь терминологией Тоффлера, является властью низкого качества. Высшее качество и наибольшую эффективность, по мнению ученого, придают власти знания, позволяющие «достичь искомым целей, минимально расходуя ресурсы власти; убедить людей в их личной заинтере-

сованности в этих целях; превратить противников в союзников» [7, с. 114].

Мы можем согласиться с уже имеющимися в литературе положениями и определить социальную информацию как некую совокупность, включающую в себя «информацию о социуме в любом его виде... и информацию, которую человечество получило за все время освоения (познания и преобразования) окружающего мира» [8].

Новые информационные возможности позволяют расширить права граждан в силу упрощения коммуникации, доступа к самой различной информации, возможности не только потреблять, но и производить ее.

Расширяются возможности СМИ – они уже не только отражают реальность, но и создают виртуальную реальность, детерминируя потом с ее помощью действительность. Возрастает зависимость национальной безопасности от обеспечения защиты от угроз в информационной сфере.

Таким образом, использование возможностей, открываемых развитием информационных технологий и технологий информационного политического управления может и должно рассматриваться как «основа социально-экономического, политического и культурного развития, как средство решения наиболее острых социальных проблем» [9, с. 6].

При этом надо учитывать, что аналогичные тенденции мы можем отметить и в части антинаркотической политики. Наркоконфликт в силу резкого накопления объемов информации приобретает публичный характер, что оказывает значительное влияние на характер его развертывания. Необходимым условием достижения целей антинаркотической политики (раннее выявление наркопотребления, постепенное сокращение числа больных наркоманией, сокращение количества правонарушений, связанных с незаконным оборотом наркотиков) становится ориентация на общественное мнение, которое непосредственно воздействует на результат.

Наиболее адекватно существующий характер развертывания наркоконфликта отражает следующее его определение: столкновение взглядов, целей, позиций и интересов субъектов, программирующих индивида на наркозависимое поведение, со взглядами, целями, позициями и интересами субъектов, социализирующих индивида согласно нормам и ценностям данного общества.

При этом следует учесть, что анализ сторон данного конфликта затруднен тем, что о стороне, которая выступает «за наркотики» мы можем судить в основном по ее проявлениям в информационном поле и, по понятным причинам, мало знаем о том, кем она представлена. Исключением здесь являются политические и научные дискуссии между сторонниками легализации и сторонниками рестриктивной политики по отношению к наркотикам, где сторона «за наркотики» представлена открыто в качестве различных научных или общественных фондов [10, с. 113–122]. Как показывают исследования, «разнообразные социальные наркопрактики в современном российском обществе приобретают институциональные характеристики» [11, с. 288]. Естественно, эта проблема артикулируется разными исследователями в специ-

фической форме и с различной релевантностью для последующих дебатов. Здесь перед нами не стоит задача сделать полный обзор на данную тему, поскольку это могло бы стать предметом отдельного и весьма объемного исследования.

В социологии наркотизма серьезную поддержку получила следующая концептуальная схема институционализации наркопрактик:

- признание в общественном мнении потребления наркотиков личным делом каждого;
- распространение в СМИ идентификационных моделей, основанных на позитивном отношении к наркопрактикам;
- социальное безразличие к производству и распространению наркотиков [12, с. 68].

Можно сделать вывод: если государство не формирует общественное мнение – это всегда делают другие, но таким образом, который институционализирует потребление и распространение наркотиков, что, в свою очередь, ставит под сомнение эффективность всех антинаркотических усилий государства.

К сожалению, модель осуществления государственной антинаркотической политики пока не трансформировалась с учетом новой реальности, что приводит к проигрышу в информационной войне с нарколоббистами. В неангажированной экспертной среде принято считать, что «дело не только в недостатке финансирования, но и в недостатке понимания как важности ведения информационной битвы, так и того, как, собственно, ее вести. По большей части мы даже не можем говорить о какой-либо единой информационной кампании, проводимой против наркотиков. Все финансы, как вода в песок, уходят в более или менее удачные акции, единичные или краткосрочные мероприятия» [13, с. 21]. С этим невозможно не согласиться.

## **ИНФОРМАЦИЯ, СОЦИАЛЬНЫЙ ОБОРОТ НАРКОТИКОВ И ЭКСПОЗИЦИОННОЕ ДАВЛЕНИЕ СРЕДЫ**

Ключевым понятием, демонстрирующим необходимость информационного направления антинаркотической политики, является понятие *экспозиционного давления среды*. Под ним понимается совокупность внешних факторов, определяющих дальнейший ход социализации индивида в том или ином направлении и влияющих на его выбор – попробовать или не попробовать наркотики [14, с. 165]. Исходя из этого, можно сделать вывод о том, что одной из главных задач антинаркотической политики государства является моделирование такого экспозиционного давления, которое ориентировало бы индивида на нарконезависимое поведение всей совокупностью имеющихся у общества механизмов.

Среди факторов, определяющих величину и вектор экспозиционного давления, наиважнейшим является информационное давление на индивида, осуществляемое через формирование такого общественного мнения по вопросам участия в социально опасном обороте наркотиков, которое не позволяло бы индивиду экспериментировать с наркотиками без риска стать изгоем этого общества, быть им отторгнутым, подвергнуться общественной обструкции.

Соответственным образом, данная проблема или отдельные ее аспекты получают существенно различающиеся между собой формулировки в зависимости от фокуса познавательного интереса. Наиболее ценным для нашего исследования является дискурсивная оптика, наиболее сильным образом выраженная идеей Р.С. Гиляревского: «информация – это смысл, который человек приписывает данным на основании известных ему правил их представления» [15, с. 19].

Здесь можно заметить, что для ведения практической работы по формированию общественного мнения необходимо на теоретическом уровне создать типологию информационных потоков, которые формируют рассматриваемую область экспозиционного давления. Во многом от того, каким образом мы решим эту задачу, будет зависеть концептуальная суть тех информационных методов, которыми государство должно переломить неблагоприятную на сегодняшний день наркоситуацию.

Для удобства анализа информационной составляющей антинаркотической политики, мы полагаем необходимым разделить информационное пространство на пять типов потоков [16, с. 164–165].

1. *Пропаганда «кайфа»* – распространение идей потребительского отношения к жизни и здоровью, превышения роли легкодоступных удовольствий вне зависимости от их влияния на здоровье и психику человека, с целью повышения потребления в обществе и понижения социальной активности. Именно дух потребительства, внедряемый в общественное сознание, а не прямая, ничем не прикрытая, пропаганда наркотиков является основным источником опасности.

2. *Пропаганда наркотиков* – распространение идей о приемлемости, модности, дозволенности, безвредности, малой опасности (или позитивных эффектах, превышающих эту опасность) потребления наркотических средств с целью внедрения этих идей в общественное сознание и активизации общества для легализации наркотических средств и декриминализации законодательства о наркотиках, повышение толерантности к их потреблению, введение этого потребления в норму общественной жизни. Распространение данной информации ограничивается нормами административного права и является незаконным. Оно практически отсутствует в легальных средствах массовой информации и в основном осуществляется в книжных изданиях, полуправильных СМИ.

3. *Нейтральная («пустая») информация*. Информация, не формирующая экспозиционное давление. Нейтральность здесь характеризует не позицию, а степень информативности материала, в данном случае стремящуюся к нулю. Под «пустой» информацией мы прежде всего понимаем голые статистические данные о борьбе с наркопреступностью. Исследователи результативности борьбы с наркотиками, проводимой МВД и ФСКН, отмечают, что «в ситуации, когда работа оценивается по отчетным показателям, они могут подвергаться деформации. Деформированные показатели не отражают, как реально работает то или иное подразделение, а только демонстрируют, насколько эффективны механизмы «накрутки» этих показателей со стороны ведомств... В этом по-

казателе также присутствуют сложные и многокомпонентные результаты работы механизма по созданию статистики. На работу этого механизма влияют, например, случайный характер преступности и её регистрации, внутренние практики и правила работы конкретного ведомства, местный культурный и социально-политический контекст и многое другое» [17].

4. *Антинаркотическая информация* – это распространение идей о вредности, опасности и незаконности потребления наркотических препаратов с целью внедрения этих идей в общественное сознание, активизация общества в борьбе с наркотической угрозой. Важной частью антинаркотической пропаганды в России должна стать серьезная работа органов власти, отвечающих за это направление, по обоснованию ограничений в этой области (в частности, обоснование необходимости запрета на немедицинское потребление наркотиков), по формированию лояльного к принципам государственной антинаркотической политики общественного мнения.

5. *Информация о социально здоровом образе жизни* – это деятельность государства и общества по внедрению в общественное сознание ценностных и нравственных ориентиров с учетом исторически сложившихся традиций и стереотипов социума. Также она включает в себя внедрение в массовое сознание моды на здоровый, социально приемлемый образ жизни.

В этом плане можно сказать, что пропаганда «кайфа», во многом вытекающая из преувеличения значимости «общества потребления», стала системной характеристикой информационных материалов большинства популярных российских СМИ. Другие выделенные нами информационные потоки также фактически попадают в этот контекст. Он обладает способностью либо усиливать эффект потока, в том случае, когда он идейно ему соответствует, как это происходит с пропагандой наркотиков, либо нивелировать эффект, когда содержание потоков вступает с ним в противоречие, что происходит с антинаркотической информацией и информацией о социально здоровом образе жизни. Необходимо сказать, что эффективность государства в информационной сфере не полностью зависит от простого механического увеличения или снижения объема информационных потоков.

## **ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ АНТИНАРКОТИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА**

Государственную информационную политику можно определить как «способность и возможность субъектов политики воздействовать на сознание, психику людей, их поведение и деятельность с помощью информации в интересах государства и гражданского общества». Таким образом, государственное информационное управление представляет собой особую сферу деятельности правительства, «связанную с производством и распространением информации, удовлетворяющей интересы государства и гражданского общества, и направленной на обеспечение творческого диалога между ними и их представителями» [18, с. 24].

Заметим, что в научной литературе существуют различные толкования предмета и функций государственной информационной политики. Достаточно распространено мнение, что государственная информационная политика главным образом сосредоточена на оптимизации функционирования средств массовой информации, организации и регулировании процесса взаимодействия массовой системы коммуникации с органами государственной власти [19, 20]. Помимо этого, в указанную интерпретацию входят также вопросы, связанные с реализацией конституционных прав граждан на свободное получение и распространение информации [21, с. 43].

Не менее распространена точка зрения, толкующая информационную политику как специфическую деятельность правительства, приоритетной задачей которой является информатизация и развитие систем связи и телекоммуникаций [22]. В рамках данного подхода пристально исследуются экономические, организационные, производственно-технологические проблемы создания и развития информационных технологий, информационной инфраструктуры и системы информационных ресурсов [21, с. 44].

В то же время необходимо заметить, что чрезмерное сосредоточение государственных усилий на выделенных выше аспектах информационной политики и рассмотрение проблемы формирования информационного общества лишь как технико-технологической задачи, приводит к недооценке гуманитарной составляющей проблемы и, следовательно, к неверному истолкованию и отсутствию реализации государственных задач в этой области. Как пишут исследователи, несмотря на общую компьютеризацию управленческого аппарата, «к решению проблем развития информационного пространства, управлению информационной сферой, формирования общественно-государственного сознания в направлении вектора реформ чиновники не были готовы» [18, с. 22].

Мы разделяем точку зрения Ю.А. Нисневича, который рассматривает государство как систему «регулирования с обратной связью, в которой общество является сложным объектом регулирования, а система органов государственной власти – централизованно-децентрализованным управляющим устройством с иерархической структурой, осуществляющим выработку управленческих решений, направленных на развитие и удовлетворение потребностей общества, и контроль за их исполнением» [21, с. 47].

Политический процесс в данном случае представляет собой специфический оборот информации, а государственная информационная политика, таким образом, является деятельностью по регулированию, упорядочению и структурированию этого оборота.

Используя применительно к антинаркотической политике предложенную Ю.А. Нисневичем модель структурирования потоков, составляющих указанный оборот информации [21], можно описать информационную антинаркотическую политику следующим образом.

Весь массив выделенного оборота информации целесообразно разделить на несколько информационных потоков, которые, в свою очередь, можно объединить в несколько блоков.

*Первый* из таких блоков выполняет функцию прямого регулирования в рамках модели государства как системы с обратной связью. Очевидно, что исходя из данной модели для ее функционирования необходимо наличие как минимум двух потоков информации: поток законодательной, нормативно-правовой информации, с помощью которого, собственно, и осуществляется прямое регулирование общества, и поток информации об актуальном состоянии объекта регулирования, который реализует обязательную для данной модели особым образом структурированную обратную связь. Поток информации о состоянии общества, поступающий по каналу обратной связи и отслеживаемый субъектами государственного управления, используется для принятия управленческих решений или корректировки уже имеющихся стратегий и реализуется в форме нормативных актов, являющихся прямыми регулирующими воздействиями власти на общество. При этом качество и эффективность принятия управленческих решений во многом зависит от полноты, достоверности и оперативности осуществления обратной связи – в таком случае задачей и функцией государственной информационной политики должно стать построение механизмов передачи общественных импульсов во власть. Прямые регулирующие воздействия власти на общество в данной системе представляют собой определенным образом документированную информацию, т.е. имеют форму информационно-правового воздействия [23, с. 226–227].

Другой необходимой задачей и функцией информационной политики является обеспечение устойчивости развития государства и общества. Для обеспечения подобной устойчивости необходима адекватная реакция объекта регулирования на оказываемое на него воздействие и его безболезненная адаптация к новым условиям своего существования.

Подобная адаптация в модели Ю.А. Нисневича обеспечивается в рамках *второго блока* информационных потоков, который обозначается как блок адаптации, анализ которого имеет особую важность в реализации целей нашего исследования. Этот блок, так же как и первый, объединяет два информационных потока и в некотором смысле копирует его схему взаимодействия. Первый из информационных потоков второго блока служит как будто бы дополнением к потоку прямого регулирования, содержит подготовленную органами государственной власти дополнительную (внеправовую) информацию о своей деятельности и осуществляет задачу формирования общественного мнения. Второй информационный поток отражает реакцию общества, социальных групп и институтов, отдельных граждан на текущую деятельность власти, что, собственно, и может быть представлено как общественное мнение, с помощью которого общество пытается реализовать свое воздействие на систему государственных органов власти в качестве защиты своих интересов и потребностей.

Таким образом, в рамках государственной информационной политики, вся система органов власти должна осуществлять воздействие на общественное мнение посредством распространения антинаркотической информации. Как уже отмечалось, антинаркотическая информация, по существу, должна со-

держат в себе объяснение общих целей и задач, стратегии и конкретных решений и действий, реализуемых в рамках борьбы с наркоугрозой. Также при формировании данного потока, должен быть предусмотрен механизм постоянного реагирования на общественное мнение россиян по вопросам наркопотребления и незаконного оборота наркотиков., Нужно отметить, что весь рассматриваемый оборот информации не ограничивается двумя выделенными основными блоками потоков, а содержит в себе еще два самостоятельных, не объединяемых в блоки, информационных потоков.

Первый из этих потоков можно обозначить как поток массового информационного обмена и коммуникации. Хотя, на первый взгляд, он не имеет прямого отношения к деятельности государственных органов власти, на самом деле одной из задач государственной информационной политики является создание в рамках демократии условий для оптимального осуществления массового информационного обмена, способствующего устойчивому развитию общества. Данная проблема особенно актуальна в период переходного общества, и, по мнению ряда авторов, выражается в необходимости «совершенствования внешней принудительной регуляции из единого центра, с дальнейшим развитием регуляторов синергетического типа, т.е. основанных на принципе саморегуляции» [21, с. 50–51].

Мы также полагаем, что государство должно взять на себя обязательства регулирования массового информационного обмена в рамках правовых ограничений определенного рода информации, с одной стороны, и обеспечения устойчивого обмена информацией между функциональными элементами общества – с другой, до того времени, пока такие саморегулирующие механизмы не будут выстроены в рамках институций гражданского общества.

Также информационная политика включает в себя деятельность по построению эффективной коммуникации в самой системе органов власти. Данный поток имеет огромное значение для функционирования антинаркотического направления государственной политики, в рамках которого необходимо осуществлять координацию между различными властными структурами. Таким образом, информационная политика государства, через конструирование шести выделенных информационных потоков, выполняет функции регулирования, адаптации, стабилизации и координации систем государственной власти и гражданского общества в области борьбы с наркотиками (см. таблицу).

Развитие информационной антинаркотической политики может быть представлено в виде процесса решения двух основных задач. Во-первых, это процесс вхождения антинаркотической составляющей в общее тело государственной информационной политики, в систему обеспечения информационной безопасности государства. Речь идет о гармонизации информационных воздействий власти с усилиями антинаркотических органов и устранении имеющихся и возможных противоречий в информации. Во-вторых, это формирование собственно специфической информационной политики как специальной деятельности субъектов государственной антинаркотической политики.

Функции	Регулируемые информационные потоки
Регуляция	1. Поток нормативно-правовых актов, реализующий прямое воздействие власти на общество в целях борьбы с наркотиками
	2. Мониторинг наркоситуации по каналам обратной связи
Адаптация	3. Поток формируемых властью информационных воздействий на общественное мнение
	4. Поток информации, отражающий общественное мнение по вопросам незаконного оборота наркотиков
Стабилизация	5. Массовый информационный обмен и коммуникация
Координация	6. Внутренний документооборот органов власти, участвующих в реализации антинаркотической политики

Таким образом, рассмотрев аспекты информационной антинаркотической политики, можно сформулировать ее значимые пласты:

1. Профессиональная деятельность, заключающаяся в государственном информационном антинаркотическом управлении как специфическом направлении деятельности правительства по технической и правовой организации информационного пространства и формированию антинаркотической политики как особого оборота информации, в целях организации и удовлетворения общественных интересов и потребностей в части борьбы с социально опасным оборотом наркотиков;

2. Наличие совокупности целей, отражающих национальные интересы России в части борьбы с наркоугрозой в информационной сфере, стратегических направлений их достижения и системы мер, их реализующих;

3. Управление наркоконфликтом, являющееся в контексте информационной войны важным направлением антинаркотической политики.

Таким образом, информационная антинаркотическая политика как технология управления общественным мнением представляет собой специфическую деятельность субъектов антинаркотической и информационной политики, направленную на формирование антинаркотического общественного мнения, реализуемую через управленческие технологии антинаркотической пропаганды и правового и внеправового ограничения (цензуры) наркогенной информации (пропаганда наркотиков и пропаганда «кайфа») в целях борьбы с социально опасным оборотом наркотиков.

Одной из целей государственной антинаркотической политики должно стать формирование антинаркотического общественного мнения, которое представляет собой отношение групп граждан, реализуемое в информационной сфере и функционирующее в форме суждения о вредности, опасности, незаконности потребления наркотиков и поведенческой готовности осуществлять социальный контроль как в форме противодействия незаконному обороту наркотиков, так и в форме регулирования деятельности государства в этих вопросах. В то же время государством должны быть предприняты усилия по снижению доли недопустимых форм общественного мнения, в качестве которых выступают пронаркотическое и «псевдообщественное» мнение.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Итак, проведенный нами анализ специфики информационных потоков в антинаркотической политике современного российского государства свидетельствует, что данная деятельность представляет собой сложное многоуровневое явление и полагается как политическим классом, так и общественностью как важнейшая и неотъемлемая часть современного государственного управления. Условия современного мира накладывают свой отпечаток на процесс реализации антинаркотической политики.

Одно только легитимное принуждение, осуществляющееся в первую очередь через использование уголовных и административных норм права и традиционно являющееся ядром системы государственного контроля за наркотиками, не может обеспечить необходимый результат, так как объектом управления являются уже не маргинальные группы риска, а все население. Требуются новые формы политического управления наркоситуацией, ресурсы для которых лежат в информационной сфере и являются примером мягкого принуждения к следованию социальной норме. Поставив целью сокращение числа участников незаконного оборота наркотиков, российское государство так до конца не определилось с тем набором средств, которое оно готово использовать для ее достижения [24, с. 100].

В результате исследования было установлено следующее. Центральной проблемой является формирование особого общественного мнения – как для оказания давления на участников незаконного оборота наркотиков, так и для регулирования политического процесса контроля за оборотом наркотиков. Государственная антинаркотическая политика должна заключаться в переходе от «ловить и лечить» к изменениям в инфраструктуре социализации, что, естественно, недостижимо без усиления работы в информационной сфере. Поэтому выстраивание политико-управленческой деятельности по формированию общественного мнения против наркотиков является одной из приоритетных задач современной антинаркотической политики России и создания адекватной модели управления информацией.

Мы пришли к выводу, что расширение границ объекта антинаркотической политики с групп риска на весь социум делает проблему формирования антинаркотической информации ключевым направле-

нием борьбы с наркотиками, реализующим себя не только в качестве суждения о наркоситуации, но и в качестве поведенческой готовности граждан осуществлять социальный контроль за оборотом наркотиков.

Повышение эффективности информационной составляющей антинаркотической политики невозможно без перехода от заимствованных технологий пропаганды здорового образа жизни к внедрению модели наркобезопасного поведения гражданина.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Global Commission on Drug Policy Report. War with Drugs. June 2011. – URL: [http://www.globalcommissionondrugs.org/wpcontent/themes/gcdp\\_v1/pdf/Global\\_Commission\\_Report\\_English.pdf](http://www.globalcommissionondrugs.org/wpcontent/themes/gcdp_v1/pdf/Global_Commission_Report_English.pdf).
2. Тонков Е.Е. Государственная правовая политика противодействия наркотизации российского общества. – СПб.: Изд-во Р. Асланова «Юридический центр Пресс», 2004. – 287 с.
3. Гиляревский Р.С. Информационный менеджмент: управление информацией, знанием, технологиями : учеб. пособие. – СПб.: Профессия, 2009. – 304 с.
4. Алейников А.В., Стребков А.И., Сунами А.Н. Мнение населения о проблеме употребления наркотиков как социально-гигиенический фактор // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2015. – Т. 23, № 3. – С. 7-11.
5. Современная конфликтология в контексте культуры мира. Материалы I Международного конгресса конфликтологов / под ред. Е.И. Степанова. – М.: Эдиториал УРСС, 2001. – 592 с.
6. Toffler Al. Powershift: Knowledge, Wealth, and Violence at the Edge of the 21st Century. – New York: Bantam, 1990. – 640 p.
7. Тоффлер О. Проблема власти на пороге XXI века // Свободная мысль. – 1992. – № 2. – С. 114.
8. Урсул А.Д. Культура как информационный феномен // ВВ: Философские исследования. – 2013. – № 8. – С. 295–355.
9. Виноградова С.М., Войтович Н.А., Вус М.А. Информационное общество: общественный прогресс и новые реальности // Информационное общество: информационные войны, информационное управление, информационная безопасность. – СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 1999. – 211 с.
10. Сунами А.Н. Наркоконфликт познающих // Человек познающий, человек создающий, человек верующий: сб. статей / ред. кол.: Ю.Н. Солонин (пред.) и др. – СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2009. (Вестник СПбГУ. Спец вып.). – С. 113–122.
11. Социология молодежи / отв. ред. Ю.А. Зубок, В.И. Чупров. – М.: Academia, 2008. – 608 с.
12. Агранат Д.Л., Луков В.А., Надточий Ю.Е. Социальные наркопрактики: Институционализация социальных наркопрактик в современной России. – М.: Изд-во МГСА., 2003. – 109 с.
13. Дмитриева С.Г. Войну наркотикам должна объявить власть. Как мы это понимаем? // ЕСАД. 25 января 2005 г.
14. Зазулин Г.В. Наркоэпидемия, политика, менеджмент. – СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2003. – 288 с.
15. Гиляревский Р.С. Основы информатики : Курс лекций. – М.: Издательство «Экзамен», 2003. – 320 с.
16. Сунами А.Н. Антинаркотическая политика как борьба за общественное мнение: взгляд конфликтолога // Конфликтология. – 2009. – № 3. – С. 158–167.
17. Кнорре А., Скугаревский Д. Как МВД и ФСКН борются с наркотиками: сравнительный анализ результативности двух ведомств: аналитическая записка / под ред. М. Шклярук. – СПб., 2015. – 24 с.
18. Информационная политика / под ред. В.Д. Попова. – М.: Изд-во РАГС, 2003. – 463 с.
19. Пугачев В.П. Средства массовой коммуникации в современном политическом процессе // Вестник МГУ. Сер. 12. Политические науки. – 1995. – № 5.
20. Музилев В., Незнамов В. Средства массовой информации как орудие политики // Власть. – 1997. – № 12.
21. Нисневич Ю.А. Информация и власть. – М.: Мысль, 2000. – 275 с.
22. Булгак В.Б., Варакин Л.Е., Ивашкевич Ю.К. Концепция развития связи Российской Федерации / под ред. В.Б. Булгака, Л.Е. Варакина. – М.: Радио и связь, 1995. – 224 с.
23. Проблемы теории государства и права / под ред. С.С. Алексеева. – М.: Юрид. лит., 1987. – 440 с.
24. Сунами А.Н. Социально-философская интерпретация целей и средств антинаркотической политики // Вестник Санкт-Петербургского университета. Сер. 17. Философия. Конфликтология. Культурология. Религиоведение. – 2015. – № 4. – С. 96–101.

*Материал поступил в редакцию 21.04.16.*

## Сведения об авторах

**АЛЕЙНИКОВ Андрей Викторович** – доктор философских наук, доцент кафедры конфликтологии Санкт-Петербургского государственного университета  
e-mail: a.alejnikov@spbu.ru

**СУНАМИ Артем Николаевич** – кандидат политических наук, старший преподаватель кафедры конфликтологии Санкт-Петербургского государственного университета  
e-mail: a.sunami@spbu.ru

## Интеллектуальный анализ данных как инструмент формирования структуры социума\*

*Описание структуры социальных систем, являющееся конечной целью эмпирического социологического исследования, представляет особую трудность в случае качественных (неколичественных) данных ввиду сложностей применения формальных инструментов. Анализ таких данных средствами интеллектуальной системы типа ДСМ (JSM Socio) позволяет сформировать структуру социума на основе изучения характеризующей его системы отношений. В работе сформулированы и доказаны условия, при которых потенциальные гипотезы прямого и обратного метода сходства в ДСМ-методе оказываются реальными гипотезами. Это позволяет осуществлять выбор адекватных имеющимся данным стратегий ДСМ-рассуждений.*

**Ключевые слова:** интеллектуальный анализ данных, ДСМ-метод, прямой и обратный метод сходства, замыкание Галуа

### ВВЕДЕНИЕ

Основные трудности анализа таких сложно организованных структур, как социум, начинаются уже на этапе собственно описания социальных систем как взаимодействующих общностей, не сводимых к сумме составляющих их элементов (индивидуумов). Системное описание социологического объекта осуществляется на трёх уровнях: описание элементов (индивидуумов), отношений между элементами (на этих двух уровнях решается ключевая проблема структуризации данных [1]) и, наконец, формирование целостных системных образований, характеризующихся интегративными качествами.

Последний уровень представляет для исследователя-социолога наибольшую трудность, являясь, зачастую, одновременно целью исследования, которая формулируется как решение задачи *типологизации социума*. Существует два подхода к решению этой задачи – теоретическая и эмпирическая типологизация [2]. Первая предполагает обобщение признаков социальных явлений на основе идеальной теоретической модели и дальнейшее сопоставление с эмпирическими свидетельствами. Этот процесс иногда рассматривается как собственно анализ социологических данных [3]. Эмпирическая типологизация, напротив, является основой построения теории и источником научного прогноза.

Традиции повсеместного использования количественного измерения как единственно доступного источника объективизации в социальных науках приводят к тому, что основным средством обоих видов типологизации оказывается кластерный анализ, основанный на различного рода метриках. Парадигма качественного (неколичественного) анализа предполагает изучение и обобщение личностного опыта информантов и нуждается в иных инструментах описания и формирования социальных общностей. Неформальный характер таких инструментов приводит к тому, что единицами исследования могут стать группы, выделенные по произвольным критериям: «Теоретический и квазителетический дискурсы получают здесь практически неограниченную власть над действительностью» [4, с. 119].

### 1. КОМПЬЮТЕРНАЯ ПОДДЕРЖКА КАЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА

Эпистемологически «восходящая» стратегия качественного анализа формулируется как «доказательное и последовательное» построение теории на основе эмпирических фактов [5], что означает получение нового знания из эмпирического материала. Основной проблемой качественных методологий остаётся зависимость от обоснованности теоретической базы, профессионального уровня и творческих способностей исследователя и личного иррационального опыта индивидуумов. Отсюда – стремление к сближению с идеалом объективности, достижимое формализацией аналитического процесса – процедур вы-

\* Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект № 15-07-02402а.

явления причинных зависимостей из анализа имеющихся данных и индуктивных стратегий создания теорий [6, 7].

Следует признать, что существующие компьютерные системы для качественного анализа CAQDAS (computer aided/assisted qualitative data analysis) [8] лишь в слабой степени обладают функцией порождения нового знания, в основном обеспечивая более аккуратную, эффективную и надёжную реализацию стандартных процедур *обработки* качественных данных, что, несомненно, повышает обоснованность заключений. К формализованным методам качественного анализа социологических данных (не текстов) можно, по сути, отнести лишь качественный сравнительный анализ, Qualitative Comparative Analysis, QCA [9], широко распространённый в западной социологической практике и реализованный в пакете компьютерных программ. Для извлечения сложных интерпретируемых зависимостей из эмпирических данных здесь используется аппарат булевой алгебры, в более развитых версиях – с включением элементов теории нечётких множеств.

Действительно формализованный качественный анализ социологических данных (ФКАСД) – построение теории на основе эмпирических фактов средствами формализованных познавательных процедур – осуществляется в компьютерных системах, реализующих методы интеллектуального анализа данных. Такие интеллектуальные системы (ИС) содержат средства извлечения знаний из баз фактов (БФ), автоматического порождения гипотез и объяснения имеющихся фактов на основании порожденных гипотез и способны осуществлять дедуктивный вывод из исходных и полученных знаний (баз знаний, БЗ). В отечественных исследованиях сформулированная в [10] программа интеллектуального анализа применительно к социологическим данным реализуется в интеллектуальной системе типа ДСМ JSM Socio [11]. Система использует развитые логические средства ДСМ-метода автоматизированной поддержки научных исследований [12], формализующие синтез познавательных (недедуктивных) процедур: эмпирической индукции, структурной аналогии и абдуктивного принятия гипотез.

## 2. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ СОЦИОЛОГИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА

Интеллектуальный анализ социологических данных (ИАСД) и реализующая его интеллектуальная система JSM Socio предназначены для анализа каузальности типа «структура – эффект» (а не «явление – явление»), основывающегося на фундаментальном принципе качественного анализа: «(неметрическое / нестатистическое) сходство фактов влечет наличие/отсутствие изучаемого эффекта и его повторяемость». Круг изучаемых задач ФКАСД составляют исследование индивидуального поведения, порождение детерминант поведения и (эмпирическая) *типологизация социума* на их основе, а также анализ и прогнозирование мнений (специфической формы поведения) респондентов. Существенным при решении этих задач является выяснение влияния ситуации на поведение индивидуума.

Для представления знаний и формализации ДСМ-рассуждений формулируется ДСМ-язык [12], в котором субъекты поведения представляются индивидуальными переменными  $X, Z, V, \dots$  1-го сорта (быть может, с нижними индексами) и константами  $C, C_1, C_2, \dots$ , являющимися значениями переменных для объектов и подобъектов  $X, Z, V$  и т.д. Для представления свойств объектов (эффектов – например, эффектов поведения субъектов) используются индивидуальные переменные 2-го сорта  $Y, U, W, \dots$  (быть может, с нижними индексами) и константы  $Q, Q_1, Q_2, \dots$ , а также  $A, A_1, A_2$ . Параметры ситуации представлены переменными 3-го сорта  $S, S_1, \dots, S_n, \dots$  и константами  $\bar{S}, \bar{S}_1, \dots, \bar{S}_n$ .

В общем случае используется теоретико-множественное описание структуры объектов, соответственно рассматриваются конечные множества  $U^{(i)}$  и определённые на них булевы алгебры  $\mathcal{B}_i = \langle 2^{U^{(i)}}, \emptyset, U^{(i)}, \text{—}, \cap, \cup \rangle, i = 1, 2, 3$ .  $U^{(1)} = \{d_1, \dots, d_n\}$  – множество характеристик социальных субъектов,  $U^{(2)} = \{a_1, \dots, a_r\}$  – множество эффектов их поведения (действий и установок),  $U^{(3)} = \{s_1, \dots, s_s\}$  – множество ситуационных параметров. Тогда объекты (субъекты поведения)  $X \in 2^{U^{(1)}}$ , множества свойств (эффекты поведения)  $Y \in 2^{U^{(2)}}$ , ситуации (внешние обстоятельства)  $S \in 2^{U^{(3)}}$ .

Для такого вида поведения, как мнение, предлагается следующее формальное представление [13]. Пусть задана некоторая тема опроса  $T^*$ , характеризующаяся раскрывающими её содержание утверждениями  $p_1, \dots, p_n$  – элементами каркаса  $P$  темы  $T^*$ . Задана функция оценки  $v[p_i]$  ( $i = 1, \dots, n$ ),  $v[p_i] = v$ ; значения  $v \in \{1, -1, 0, \tau\}$  («фактическая истина», «фактическая ложь», «фактическое противоречие», «неопределённость», соответственно) являются типами внутренних истинностных значений бесконечнозначной логики ДСМ-метода. Каждому элементу  $p_j$  ( $j = 1, \dots, n$ ) каркаса  $P$  соответствует вопрос  $?p_j$  – «Какова оценка  $v$  корня вопроса  $p_j$ ?», ответом на который является высказывание  $J_v p_j$ .  $J_v p_j = t$ , если  $v[p_j] = v$ ;  $J_v p_j = f$ , если  $v[p_j] \neq v$ . Положим  $\phi_j = J_{v_j^{(j)}} p_1 \& \dots \& J_{v_n^{(j)}} p_n$ , где  $v_i^{(j)} \in \{\pm 1, 0, \tau\}, i = 1, \dots, n; j = 1, \dots, 4^n$ . Будем называть  $\phi_j$  – максимальной конъюнкцией атомов  $J_{v_i^{(j)}} p_n$  – мнением индивида, при этом множество членов этой конъюнкции обозначим  $[\phi_j] = \{J_{v_1^{(j)}} p_1, \dots, J_{v_n^{(j)}} p_n\}$ .

Рассмотрим базовый вариант стратегии анализа мнений – бесконтекстный, не включающий ситуацию формирования мнений. Исходное множество фактов – база фактов, БФ, – представлено утверждениями типа «высказывание «субъект  $C_i$  имеет мнение  $[\phi_i]$ » имеет истинностное значение  $\langle v, 0 \rangle$  в его отношении к теме опроса» ( $J_{\langle v, 0 \rangle} (C_i \Rightarrow_1 [\phi_i])$  в ДСМ-языке),  $v \in \{1, -1, 0, \tau\}$ . В результате применения правил индуктивного вывода (п.п.в.-1 для обратного метода) порождаются гипотезы вида  $J_{\langle v, n \rangle} ([\psi_i] \Leftarrow C'_i)$ ,  $n$  – номер шага вычислений, выражающий степень правдоподобия истинностного значения,  $n > 0$  (для БФ  $n = 0$ ). Это выражение означает, что «высказывание «мнение  $\psi_i$  есть

следствие характеристик субъекта  $C'_i$ » имеет истинностное значение  $\langle v, n \rangle$ . Как и выше,  $J_{\langle v, n \rangle} \varphi = t$ , если  $v[\varphi] = \langle v, n \rangle$ ;  $J_{\langle v, n \rangle} \varphi = f$ , если  $v[\varphi] \neq \langle v, n \rangle$ ,  $v[\varphi]$  есть функция оценки,  $\langle v, n \rangle$  представляет «внутренние» истинностные значения фактов и гипотез,  $t, f$  – «внешние» истинностные значения двузначной логики. Порожденные детерминанты мнений в дальнейшем используются для прогнозирования мнений с помощью правил вывода по аналогии (п.п.в.-2), а также могут служить основанием для построения модели структуры изучаемого социума. Здесь  $C_i, C'_i, [\varphi_i], [\psi_i]$  – константы,  $C_i, C'_i \in 2^{U^{(1)}}$ ,  $[\varphi_i], [\psi_i] \in 2^{U^{(2)}}$ , высказывания  $J_{\langle v, 0 \rangle}(C \Rightarrow_1 Q)$  суть факты,  $J_{\langle v, n \rangle}(C \Rightarrow_j Q)$  ( $j = 1, 2, n > 0$ ) – гипотезы.

Опишем кратко анализ мнений в ДСМ-методе, являющийся основанием для формирования структуры социума, в соответствии со схемой «индукция – аналогия – абдукция» (подробное описание см. в [13]).

(1) Предикат простого обратного положительного сходства  $\tilde{M}_{a,n}^+(V, W, k)$ , использующийся при формулировке индуктивных правил правдоподобного вывода (п.п.в.-1), распознает локальное сходство  $(\bigcap_{i=1}^k C_i = V) \& (V \neq \emptyset) \& (\bigcap_{i=1}^k Q_i = W) \& (W \neq \emptyset)$  на множестве (+)-примеров  $J_{\langle 1, n \rangle}(C_i \Rightarrow_1 Q_i)$ ,  $i = 1, \dots, k$ , ( $k \geq 2$ ), которое является основанием для правдоподобного вывода (о причинах рассматриваемого явления).

(2) Предикат описывает эмпирическую зависимость  $(\exists Z) \forall X \forall Y ((J_{\langle 1, n \rangle}(X \Rightarrow_1 Y) \& \forall U (J_{\langle 1, n \rangle}(X \Rightarrow_1 U) \rightarrow U \subseteq Y) \& W \subseteq Y) \rightarrow (V \subseteq X \& V \neq \emptyset))$  типа «сходство мнений» субъектов в (+)-примерах влечет сходство самих субъектов и притом для всех рассматриваемых мнений. Последнее устанавливается проверкой так называемого «условия исчерпываемости» мнений в (+)-примерах – требования рассмотрения всех имеющих в БФ мнений, включающих общий фрагмент  $W$ ).

Непараметрический предикат простого обратного положительного сходства  $\tilde{M}_{a,n}^+(V, W)$  выполняется, если существуют  $k$  (+)-примеров таких, что их сходство выразимо посредством  $\tilde{M}_{a,n}^+(V, W, k)$ . Предикат простого обратного отрицательного сходства  $\tilde{M}_{a,n}^-(V, W)$  формулируется симметрично. Оба предиката являются взаимно-фальсифицирующими, что отражено в правилах индуктивного вывода (п.п.в.-1): на  $(n+1)$ -м шаге ДСМ-рассуждений порождается гипотеза  $J_{\langle 1, n+1 \rangle}(W \supseteq V)$ , если имеет место  $\tilde{M}_{a,n}^+(V, W) \& \neg \tilde{M}_{a,n}^-(V, W)$ . Выполнение условия  $\neg \tilde{M}_{a,n}^+(V, W) \& \tilde{M}_{a,n}^-(V, W)$  влечёт порождение гипотезы  $J_{\langle -1, n+1 \rangle}(W \supseteq V)$ . Если выполнены одновременно  $\tilde{M}_{a,n}^+(V, W)$  и  $\tilde{M}_{a,n}^-(V, W)$ , порождается противоречивая гипотеза  $J_{\langle 0, n+1 \rangle}(W \supseteq V)$ .

Случаи неопределенности в БФ  $J_{\langle \tau, n \rangle}(C \Rightarrow_1 Q)$  уточняются с помощью п.п.в.-2 – выводов по аналогии, использующих гипотезы о причинах (результаты применения п.п.в.-1). Для формулировки этих правил используются предикаты  $\tilde{P}_n^+(V, W)$ ,  $\tilde{P}_n^-(V, W)$  и  $\tilde{P}_n^0(V, W)$ . Предикат  $\tilde{P}_n^+(V, W)$  проверяет следующие

условия:  $V$  включает множество  $C'_i$ ,  $i = 1, \dots, k$ , таких, что  $C'_i \subseteq V$ ,  $C'_i$  есть (+)-причина  $Q_i$  (на  $n$ -ом шаге), и  $\bigcup_{i=1}^k Q_i = W$ , но (-)-причины (для  $Q_i$ ) не содержатся в  $V$ . Если предикат выполняется для пары  $\langle C, Q \rangle$ , то по правилу п.п.в.-2 порождается (+)-гипотеза: «высказывание «объект  $C$  есть причина наличия множества свойств  $Q$ » имеет истинностное значение  $\langle 1, n+1 \rangle$ »,  $J_{\langle 1, n+1 \rangle}(C \Rightarrow_1 Q)$ . Аналогично порождаются гипотезы для типов истинностных значений  $-1, 0, \tau$ .

Завершающим этапом ДСМ-рассуждения является абдуктивное объяснение начального состояния БФ, т.е. принятие порожденных гипотез первого и второго рода на основании проверки так называемых аксиом каузальной полноты АКП<sup>(±)</sup> предметной области (социума). Смысл АКП<sup>(±)</sup> состоит в следующем: для каждого ( $\pm$ )-факта «объект  $C$  обладает/не обладает множеством свойств  $Q$ » из начального состояния БФ,  $J_{\langle 1, 0 \rangle}(C \Rightarrow_1 Q)$ , существуют, соответственно, ( $\pm$ )-причины  $C'$  для фрагментов  $Q'$ ,  $J_{\langle 1, n \rangle}(Q' \supseteq C')$ , такие, что  $C' \subseteq C$  и свойства  $Q$  полностью покрываются фрагментами  $Q'$ ,  $\cup Q' = Q$ .

### 3. ФОРМИРОВАНИЕ СОЦИАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ: ВОЗМОЖНЫЕ ПОДХОДЫ

3.1. Социальные общности (кластеры)  $\Gamma_q$ ,  $q = 1, \dots, r$ , образующие социальную структуру относительно темы  $T^*$ , формируются на основе результатов анализа мнений и могут быть определены как общности индивидуумов, имеющих общие мнения и общие характеристики, определяющие эти мнения (здесь

$$Q = [\varphi], J_{\langle 1, n \rangle} \varphi = \bigvee_{s=1}^n J_{\langle 1, s \rangle} \varphi.$$

$$\Gamma_i^+ = \{X \mid \exists n \exists Y (J_{\langle 1, 0 \rangle}(X \Rightarrow_1 Y) \& J_{\langle 1, n \rangle}(Q_i \supseteq C_i) \& (Q_i \subseteq Y) \& (C_i \subseteq X))\}, i = 1, \dots, l_1;$$

$$\Gamma_j^- = \{X \mid \exists n \exists Y (J_{\langle -1, 0 \rangle}(X \Rightarrow_1 Y) \& J_{\langle -1, n \rangle}(Q_j \supseteq C_j) \& (Q_j \subseteq Y) \& (C_j \subseteq X))\}, j = l_1, \dots, l_2;$$

$$\Gamma_k^0 = \{X \mid \exists n \exists Y (J_{\langle 0, 0 \rangle}(X \Rightarrow_1 Y) \& J_{\langle 0, n \rangle}(Q_k \supseteq C_k) \& (Q_k \subseteq Y) \& (C_k \subseteq X))\}, k = l_2, \dots, l_3;$$

$$\Gamma^\tau = \{X \mid \exists n \exists Y (J_{\langle \tau, n \rangle}(X \Rightarrow_1 Y))\}.$$

Таким образом, социальная структура  $\Gamma_1, \dots, \Gamma_r$  состоит из  $\Gamma_i^+$  ( $i = 1, \dots, l_1$ ),  $\Gamma_j^-$  ( $j = l_1, \dots, l_2$ ),  $\Gamma_k^0$  ( $k = l_2, \dots, l_3$ ) и  $\Gamma^\tau$ , т.е.  $r = l_3 + 1$ , а  $\Gamma^+ = \bigcup_{i=1}^{l_1} \Gamma_i^+$ ,

$$\Gamma^- = \bigcup_{j=l_1}^{l_2} \Gamma_j^-, \Gamma^0 = \bigcup_{k=l_2}^{l_3} \Gamma_k^0. \text{ Заметим, что для всех}$$

$\Gamma_q^\sigma$  ( $\sigma \in \{+, -, 0\}$ ,  $q = 1, \dots, r - 1$ ) число элементов  $|\Gamma_q^\sigma| \geq 2$ , т.к. ДСМ-гипотезы порождаются на основе сходства по крайней мере двух примеров из БФ. При этом предполагается, что  $|\Gamma^\tau| \geq 1$ , хотя в общем случае возможно, что неопределённых примеров нет, т.е.  $|\Gamma^\tau| = 0$ . Образующие социальную структуру кластеры – выделенные социальные общности – представляют покрытие социума на основе *всех* порожденных детерминант мнения (поведения), следовательно, число их может значительно превосходить число исходных элементов в БФ.

Построим для  $\Gamma^+$  диаграмму  $D^+$  частичного порядка  $\prec$ .

Пусть  $\Gamma_{i_p}^+ \prec \Gamma_{i_q}^+$ , если  $Q_{i_q} \subseteq Q_{i_p}$ . Число вершин этой диаграммы  $l_1 \leq 2^{s_1} - s_1 - 1$ , где  $s_1$  – число (+)-примеров в БФ. Социальную структуру формируют максимальные вершины диаграммы, которым соответствуют общности  $\Gamma_i^+ = \{X \mid \exists n \exists Y (J_{(1,0)}(X \Rightarrow Y) \& J_{(1,m)}(Q'_{i-3} \Leftarrow C'_i) \& (Q'_i \subseteq Y) \& (C'_i \subseteq X) \& \neg \exists W J_{(1,m)}(W \Leftarrow C'_i) \& (W \subseteq Y) \& (Q'_i \subseteq W)\}$ ,  $i=1, \dots, l_1$ ,  $l_1 \leq l_1$ .

Такие социальные общности объединяют индивидуумов, общее мнение которых определяется их общими характеристиками – в соответствии с представленным выше описанием субъектов в виде множества дифференциальных признаков, включающих признаки социального характера, индивидуальные черты личности и биографические данные.

Аналогично строятся диаграммы для  $\Gamma^-$  (число вершин этой диаграммы  $l_2 - l_1 \leq 2^{s_2} - s_2 - 1$ , где  $s_2$  – число (-)-примеров в БФ) и  $\Gamma^0$  (число вершин этой диаграммы  $l_3 - l_2 \leq 2^{s_3} - s_3 - 1$ , где  $s_3$  – число (0)-примеров в БФ) и формируются общности  $\Gamma_j^-$  и  $\Gamma_k^0$ , соответственно.

Поскольку, как уже говорилось выше, для фиксированной БФ ДСМ-рассуждение представляет собой итеративный процесс последовательного применения индуктивных правил и правил вывода по аналогии до стабилизации (Этап I ДСМ-рассуждений [12]), разумная стратегия формирования общностей состоит в использовании результатов, достигнутых именно на шаге стабилизации  $n_s$ . Следствием условия исчерпываемости и задания сходства как на мнениях, так и на субъектах, выражающих эти мнения, в обратном методе является единственность выявляемой эмпирической зависимости: каждое  $W$  в  $\check{M}_{a,n}^+(V, W)$  есть следствие единственного  $V$ , т.е.  $\forall W \exists! V J_{(1,m)}(W \Leftarrow V)$ , где квантор  $\exists! V$  («существует, и притом единственное,  $V$ ») определяется следующим образом:  $\exists! V \varphi(V, W) \Leftrightarrow \exists V (\varphi(V, W) \& \forall Z (\varphi(Z, W) \rightarrow Z=V))$ . Это означает, что, если выполняется предикат  $\check{M}_{a,n}^+(V, W)$ , то имеет место  $\forall Z \check{M}_{a,n}^+(Z, W) \rightarrow (Z=V)$ , иными словами, выполняется условие, совпадающее с условием единственности причины в прямом ДСМ-методе [12], которое имеет вид  $\forall Z (M_{a,n}^+(Z, W) \rightarrow (Z=V))$  (следствие  $W$  имеет единственную причину  $V$ ). Это условие, обозначаемое  $(e)^+$ , – одно из так называемых «усилений» предиката сходства, позволяющее сформулировать предикат единственного сходства  $M_{ae,n}^+(V, W) = M_{a,n}^+(V, W) \& (e)^+$ ,  $M_{ae,n}^-(V, W)$  аналогично. Отметим, однако, что выполнимость предиката  $\check{M}_{a,n}^+(V, W)$  не обязательно означает выполнимость и предиката  $M_{a,n}^+(V, W)$  для рассматриваемой БФ и, соответственно, выполнимость  $M_{ae,n}^+(V, W)$ .

Возможно, однако, что одновременно с  $\check{M}_{a,n}^+(V, W)$  выполняется также предикат  $\check{M}_{a,n}^+(V, W')$ , где  $W \cap W' = \emptyset$ .

Вспомним, что социологическая типологизация предполагает, что личностные свойства, формирующие класс групповых признаков (сходство в ДСМ-методе – общие характеристики индивидуумов), становятся идеально-типическими свойствами. Таким образом, в указанном случае парадоксальным образом один и тот же класс становится основой различных типологизаций, связанных с различными комплексными мнениями. Эта ситуация может служить для исследователя основанием для уточнения социологической модели, изменения или расширения языка представления исходных данных – в частности, с включением ситуационных параметров [14].

**3.2.** Элементы социальной структуры  $\Gamma_i^\sigma$ , где  $\sigma \in \{+, -, 0\}$ , порожденные обратным ДСМ-методом относительно темы  $T^*$ , могут быть определены более сложным образом, что может представлять интерес при изучении рациональных мнений, в особенности, с аргументационной семантикой – когда ответы на вопросы формируются на основе выбора аргументов и контраргументов [15].

$$\Gamma_i^+ = \{X \mid \exists n \exists Y (J_{(1,0)}(X \Rightarrow Y) \& (\bigotimes_{h=1}^{m_i} ((C_{hi}' \subseteq X) \& (Q_{hi}' \subseteq Y) \& (J_{(1,n)}(Q_{hi}' \Leftarrow C_{hi}')))) \& \neg \exists W_1 \dots \exists W_g \exists Z_1 \dots \exists Z_g (\bigotimes_{h=1}^g (J_{(1,n)}(W_h \Leftarrow Z_h) \& (Z_h \subseteq X) \& (W_h \subseteq Y) \& ((\bigcup_{j=1}^{m_i} Q_{ji}) \subseteq (\bigcup_{h=1}^g W_h))))), i = 1, \dots, l_1.$$

$\Gamma_i^\sigma$  ( $\sigma \in \{+, -, 0\}$ ) описывают множества субъектов таких, что их мнение в начальном состоянии фактов (обучающей выборке) имеет максимальное покрытие гипотезами « $Q_{hi}'$  – следствие причины  $C_{hi}'$ » ( $J_{(v,n)}(Q_{hi}' \Leftarrow C_{hi}')$ ,  $1 \leq i \leq l_h$ ,  $h = 1, 2, 3, j = 1, \dots, m$ , где  $v \in \{1, -1, 0\}$ , а  $m$  – число гипотез, образующих максимальное покрытие мнения. Аналогично определяются  $\Gamma_j^-$  ( $j = l_1, \dots, l_2$ ),  $\Gamma_k^0$  ( $k = l_2, \dots, l_3$ ). Как и прежде,  $\Gamma^r = \{X \mid \exists n \exists Y (J_{(r,n)}(X \Rightarrow Y))\}$ ,  $r = l_3 + 1$ .

Если выполнен критерий достаточного основания принятия гипотез (упоминавшиеся выше аксиомы каузальной полноты), т.е.  $(\bigcup_{j=1}^m Q_{ji}) \subseteq (\bigcup_{h=1}^g W_h)$ , но  $\neg((\bigcup_{j=1}^m Q_{ji}) = (\bigcup_{h=1}^g W_h))$ , то это означает, что поведение не является полностью рациональным: мнение не вполне детерминировано.

**3.3.** Структура социума может быть сформирована также по результатам анализа БФ с использованием прямого метода, в особенности если изучаются традиционные формы поведения (действия и/или установки), а мнения рассматриваются как один из источников детерминации такого поведения.

(1) Предикат простого прямого положительного сходства  $\check{M}_{a,n}^+(V, W, k)$ , используемый при формулировке индуктивных правил правдоподобного вывода п.п.в.-1, распознает локальное сходство  $(\bigcap_{i=1}^k C_i = V) \& (V \neq \emptyset)$  на множестве (+)-примеров  $J_{(1,n)}(C_i \Rightarrow Q_i)$ ,  $i = 1, \dots, k$ , ( $k \geq 2$ ), которое является основанием для порождения гипотез о причинах. При выявлении сходства должно выполняться

ся так называемое «условие исчерпываемости» – требование рассмотрения всех имеющихся в БФ примеров, сходных по V.

(2) Предикат описывает эмпирическую зависимость  $(\exists Z) \forall X \forall Y ((J_{(1,n)}(X \Rightarrow_1 Y) \& \forall U (J_{(1,n)}(X \Rightarrow_1 U) \rightarrow U \subseteq Y) \& V \subseteq X) \rightarrow (W \subseteq Y \& W \neq \emptyset)$  типа «сходство субъектов в (+)-примерах влечет сходство эффектов поведения и притом для всех рассматриваемых субъектов (условие исчерпываемости в (+)-примерах)».

Рассмотрим отношение частичного порядка  $\Gamma_{i_p}^+ < \Gamma_{i_q}^+$ , если  $C_{i_q} \subset C_{i_p}$ . Выберем из этих вершин все максимальные вершины – они-то и будут формировать социальную структуру, а соответствующие им  $\Gamma_i^+$  – социальные общности. Итак,

$$\Gamma_i^+ = \{X \mid \exists n \exists Y J_{(1,0)}(X \Rightarrow_1 Y) \& J_{(1,n)}(C'_i \Rightarrow_2 Q'_i) \& (Q'_i \subseteq Y) \& (C'_i \subset X) \& \neg \exists V J_{(1,n)}(V \Rightarrow_2 Q'_i) \& (V \subset X) \& (C'_i \subset V)\}, i=1, \dots, l'_1, l'_1 \leq l_1.$$

Аналогично строятся диаграммы для  $\Gamma^-$  (число вершин этой диаграммы  $l_2 - l_1 \leq 2^{s_2} - s_2 - 1$ , где  $s_2$  – число (-)-примеров в БФ) и  $\Gamma^0$  (число вершин этой диаграммы  $l_3 - l_2 \leq 2^{s_3} - s_3 - 1$ , где  $s_3$  – число (0)-примеров в БФ) и формируются общности  $\Gamma_j^-$  и  $\Gamma_k^0$ , соответственно.

Как и выше, будем считать, что в этом определении  $n_s$  – номер шага стабилизации вычислений. В этом случае полученное каузальное отношение также является функциональным (см. [12]): если выполняется предикат  $M_{a,n}^+(V, W)$ , то имеет место  $\forall U M_{a,n}^+(V, U) \rightarrow (U=W)$ .

Возможно, однако, что выполняется также предикат  $M_{a,n}^+(V', W)$ , где  $V \cap V' = \emptyset$ . Это означает, что в социуме есть ряд коллективных (надиндивидуальных) феноменов, демонстрирующих одинаковые эффекты поведения (мнений). Тем самым выявляется множественный характер типических детерминаций, что является основанием для построения содержательных социологических теорий. Выполнение предиката  $M_{ae,n}^+(V, W)$  – наличие единственной причины V для эффектов W – свидетельствует о разбиении социума (в пределе – дихотомизации), приводящем к различным вариантам поведения (мнений), что представляет несомненный интерес для исследователя-социолога.

#### 4. ФОРМИРОВАНИЕ СОЦИАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ: УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ

Отметим, что результаты применения прямого и обратного методов сходства для одной и той же исходной БФ в общем случае различаются. Соответственно, различными оказываются сформированные по этим результатам социальные структуры. Выбор способа анализа – прямой или обратный – осуществляется, как правило, на основе содержательных соображений. Поэтому формальное изучение соотношения прямого и обратного методов сходства может оказаться полезным для выбора стратегии эмпирического исследования.

Будем говорить, что причина V, удовлетворяющая предикату  $\tilde{M}_{a,n}^+(V, W, k)$ , минимальна, если  $\{X_1, \dots, X_k\}$  из этого предиката не вкладываются ни в какое другое множество объектов  $\{X_1, \dots, X_k, \dots, X_{k+r}\}$  такое, что выполняется  $M_{a,n}^+(V'', W)$  и  $X_1 \cap \dots \cap X_{k+r} = V''$ . Минимальные причины соответствуют максимальным вершинам определённой в п. 3.3. диаграммы частичного порядка. Аналогично, максимальным вершинам определённой в п. 3.1. диаграммы соответствуют минимальные следствия W.

Пусть для V, W выполнен предикат  $M_{a,n}^+(V, W)$  и для V' выполнен предикат  $M_{a,n}^+(V', W)$ . Т.е. причина V (также как и V') не единственна для следствия W.

При этом, если:

1) V и V' – минимальные причины и  $V' \cap V = \emptyset$ , то  $\forall Z \neg \tilde{M}_{a,n}^+(Z, W)$ ;

2) V – минимальная причина,  $V' \cap V \neq \emptyset$  и других минимальных причин нет, то имеет место  $\tilde{M}_{a,n}^+(V, W) \& \neg \tilde{M}_{a,n}^+(V', W)$ .

Рассмотрим усиление предиката обратного сходства  $\tilde{M}_{a,n}^+(V, W)$  – условие единственности следствия  $W (\tilde{c})^+ \forall U (\tilde{M}_{a,n}^+(V, U) \rightarrow (U=W))$  («V имеет следствием единственно W»). Предикат обратного сходства с условием единственности следствия  $\tilde{M}_{ac,n}^+(V, W) = \tilde{M}_{a,n}^+(V, W) \& (\tilde{c})^+$ .

Назовём условие  $(\tilde{g})^+ \neg \exists Z \exists U ((\neg(V \subset Z) \& (W \subseteq U)) \& J_{(1,n)}(Z \Rightarrow_1 U))$  «запретом на контрпримеры для единственности следствия». Отметим, что термин «контрпример» в ДСМ-методе используется для примеров противоположного (по отношению к исследуемому фрагменту БФ) знака (ср. условие «запрет на контрпримеры» в [12] и ниже). Здесь мы используем этот термин в общем смысле, соответствующем его традиционному пониманию: это пример, опровергающий некоторое утверждение. Тогда предикат обратного сходства с единственностью следствия и запретом на контрпримеры для единственности следствия  $\tilde{M}_{acg,n}^+(V, W) = \tilde{M}_{a,n}^+(V, W) \& (\tilde{c})^+ \& (\tilde{g})^+$ . Аналогично, предикат прямого сходства с единственностью причины и запретом на контрпримеры для единственности причины  $M_{aef,n}^+(V, W) = \tilde{M}_{a,n}^+(V, W) \& (e)^+ \& (f)^+$ , где «запрет на контрпримеры для единственности причины» – условие  $(f)^+ \neg \exists Z \exists U (((V \subset Z) \& \neg(W \subseteq U)) \& J_{(1,n)}(Z \Rightarrow_1 U))$ .

Утверждение 1.

Прямой метод сходства с единственностью причины и запретом на контрпримеры для единственности причины  $M_{aef,n}^+(V, W)$  эквивалентен обратному методу сходства с единственностью следствия и запретом на контрпримеры для единственности следствия  $\tilde{M}_{acg,n}^+(V, W)$ .

Доказательство.

Пусть для пары  $\langle V, W \rangle$  выполняется предикат  $\tilde{M}_{aef,n}^+(V,W,k)$ . Это значит, что найдётся множество  $k$  примеров таких, что  $X_1 \cap \dots \cap X_k = V$  и  $\forall X_i (J_{\langle 1,0 \rangle}(X_i \Rightarrow Y) \& (W \subseteq Y))$ ,  $i = 1, \dots, k$ . Тогда для  $m \notin \{1, \dots, k\} \forall X_m \forall Y \neg (J_{\langle 1,0 \rangle}(X_m \Rightarrow Y) \& (W \subseteq Y))$  и, следовательно, для  $W$  имеет место исчерпываемость, и выполняется  $\tilde{M}_{acg,n}^+(V,W,k)$ .

Если выполнен  $\tilde{M}_{acg,n}^+(V,W,k)$ , то для  $m \notin \{1, \dots, k\} \forall X_m \forall Y \neg (J_{\langle 1,0 \rangle}(X_m \Rightarrow Y) \& (V \subseteq X_m) \& (W \subseteq Y))$ . А это значит, имеет место исчерпываемость для  $V$  и, следовательно, выполнен предикат  $\tilde{M}_{aef,n}^+(V,W,k)$ .

Если при этом выполняются также посылки прав п.п.в.-1  $(I^+)$  и  $(\tilde{I}^+)$  (например,

$$M_{aef,n}^+(V,W) \& \neg M_{aef,n}^-(V,W) \text{ и}$$

$$\tilde{M}_{acg,n}^+(V,W) \& \neg \tilde{M}_{acg,n}^-(V,W),$$

соответственно),  $J_{\langle 1,n \rangle}(V \Rightarrow_2 W)$  влечет  $J_{\langle 1,n \rangle}(W \Rightarrow_3 V)$ , и наоборот.

Аналогичное утверждение имеет место для  $M_{aef,n}^-(V,W)$  и  $\tilde{M}_{acg,n}^-(V,W)$  для симметрично сформулированных условий  $(f^-)$  и  $(\tilde{g}^-)$ . Заметим, что в качестве (+)-условий «запрета на контрпримеры для единственности причины» и «запрета на контрпримеры для единственности следствия» можно рассмотреть также условия  $\forall Z \forall U ((V \subseteq Z) \& \neg (W \subseteq U)) \rightarrow (J_{\langle -1,n \rangle}(Z \Rightarrow_1 U) \vee J_{\langle \tau,n \rangle}(Z \Rightarrow_1 U))$  и  $\forall Z \forall U ((\neg (V \subseteq Z) \& (W \subseteq U)) \rightarrow (J_{\langle -1,n \rangle}(Z \Rightarrow_1 U) \vee J_{\langle \tau,n \rangle}(Z \Rightarrow_1 U)))$ , соответственно ((-)-условия формулируются симметрично).

Наиболее интересным с точки зрения формирования структуры социума является случай, когда предикатам прямого сходства с единственностью причины и запретом на контрпримеры для единственности причины и обратного сходства с единственностью следствия и запретом на контрпримеры для единственности следствия соответствуют максимальные вершины рассмотренных в пп. 3.1. и 3.2. диаграмм частичного порядка.

Построенные социальные общности определяются исходной информацией (базой фактов) и применяемой стратегией ДСМ-метода, зависящей от используемых предикатов  $M_{x,n}^\sigma(V,W)$ ,  $\tilde{M}_{y,n}^\sigma(V,W)$ ,  $\sigma \in \{+, -\}$ ,  $x \in \{a, ab, ae, abe\}$ ,  $y \in \{a, ab, ac, abc\}$ . Здесь предикат сходства может быть усилен также так называемым «условием запрета на контрпримеры» [12]

$$(b)^+ \forall X \forall Y ((V \subseteq X) \& (W \subseteq Y)) \rightarrow (J_{\langle 1,n \rangle}(X \Rightarrow_1 Y) \vee J_{\langle \tau,n \rangle}(X \Rightarrow_1 Y)).$$

Оно требует, чтобы (+)-причина  $V$  и ее следствие  $W$  не содержались в (-)-примерах и примерах с оценкой  $\langle 0, n \rangle$  (фактическое противоречие). Тогда предикат сходства с запретом на контрпримеры

$$M_{ab,n}^+(V,W) = M_{a,n}^+(V,W) \& (b)^+.$$

В основе этих предикатов лежит локальное сходство  $\lambda$  на множестве  $N$  – имен субъектов, задаваемое следующим образом:

$$n_i \lambda n_j = (X_i \cap X_j \neq \emptyset) \& ([\varphi_i] \cap [\varphi_j] \neq \emptyset).$$

Здесь  $X_i, X_j$  – множества характеристик субъектов с именами  $n_i$  и  $n_j$ , а  $\varphi_i, \varphi_j$  – их мнения. В силу рефлексивности и симметричности этого бинарного отношения оно является отношением толерантности, следовательно, пара  $(N, \lambda)$  образует пространство толерантности. Пространство толерантности характеризуется системой классов толерантности – максимальных по вложению подмножеств взаимно толерантных элементов. Всякое подмножество класса называется предклассом [16].

Пусть множества  $\{X_1, \dots, X_k\}$  и  $\{[\varphi_1], \dots, [\varphi_k]\}$  таковы, что  $((X_1 \cap \dots \cap X_k) = C, ([\varphi_1] \cap \dots \cap [\varphi_k]) = Q) \& (C \neq \emptyset \& Q \neq \emptyset) \& \forall X_m \forall \varphi_m (((C \cap X_m = \emptyset) \vee (Q \cap [\varphi_m] = \emptyset)) \& (m \notin \{1, \dots, k\}))$ ,  $X_i, \varphi_i$  – набор характеристик и мнение субъекта с именем  $n_i$ .

Пару  $(C, Q)$  будем называть минимальной потенциальной гипотезой для прямого и обратного методов сходства, порожденной субъектами с именами  $\{n_1, \dots, n_k\}$ . Очевидно, что  $\{n_1, \dots, n_k\}$  могут порождать потенциальную гипотезу, только если они принадлежат одному и тому же классу толерантности в пространстве толерантности  $(N, \lambda)$ .

Рассмотрим множество  $U = U^{(1)} \times U^{(2)}$ . Будем рассматривать пока только (+)-примеры – с позитивным отношением к теме  $T^*$ . Если считать, что каждая характеристика из  $U^{(1)}$  и каждый ответ на вопрос из  $U^{(2)}$  содержится хотя бы в одном примере из базы фактов, то семейство множеств  $\{X \times [\varphi] \mid J_{\langle 1,0 \rangle}(X \Rightarrow [\varphi])\}$  образует покрытие множества  $U$ . Обозначим это покрытие через  $\Pi$ . Между множествами  $N$  и  $\Pi$  существует взаимно-однозначное соответствие  $\mu: N \rightarrow \Pi$  такое, что  $\mu(n_i) = X_i \times [\varphi_i]$ . Пара  $(U, \Pi)$  называется пространством сходства [17].

Подмножество имен  $\{n_1, \dots, n_k\}$  порождает потенциальную гипотезу, если  $\mu(n_1) \cap \dots \cap \mu(n_k) \neq \emptyset$ . Очевидно, что такое подмножество всегда является классом или предклассом в пространстве толерантности  $(N, \lambda)$ . Если  $\{n_1, \dots, n_k\}$  – класс толерантности, то порождаемая им гипотеза – минимальна. Если  $\{n_1, \dots, n_k\}$  – предкласс толерантности, то порождаемая им гипотеза минимальна, только когда для любого предкласса или класса  $\{n_1, \dots, n_k, \dots, n_{k+r}\}$ , содержащего  $\{n_1, \dots, n_k\}$ ,  $\mu(n_1) \cap \dots \cap \mu(n_k) \cap \dots \cap \mu(n_{k+r}) = \emptyset$ .

По построению каждая потенциальная гипотеза является либо минимальной гипотезой прямого метода сходства, либо минимальной гипотезой обратного метода сходства, либо вообще не является гипотезой. Последнее имеет место, если в базе фактов не выполнены условия как для единственности причины и запрета на контрпримеры для единственности причины, так и для единственности следствия и запрета на контрпримеры для единственности следствия.

Поскольку в множестве потенциальных гипотез содержатся максимальные кластеры социальной структуры как для прямого, так и для обратного методов сходства, необходимо найти условия, характеризующие пространство сходства  $(U, \Pi)$ , при которых все потенциальные гипотезы порождаются классами толерантности пространства  $(N, \lambda)$ .

Предварительно установим общий результат для пространств сходств  $(H, \Omega)$ , где  $H$  – произвольное множество,  $\Omega$  – семейство множеств, покрывающее  $H$ .

Следуя [18], будем говорить, что семейство множеств  $\Omega = \{\omega_1, \dots, \omega_m\}$  двуцентрировано, если  $\forall \omega_i, \omega_j (\omega_i \cap \omega_j) \neq \emptyset$ . Двуцентрированное семейство множеств обладает свойством P, если  $(\omega_1 \cap \dots \cap \omega_m) \neq \emptyset$ . Произвольное семейство множеств обладает свойством P, если любое его двуцентрированное подсемейство обладает этим свойством.

Пусть  $\Omega' = \{\omega'_1, \dots, \omega'_m\}$ , где  $\omega'_i$  – имя множества  $\omega_i$ . Построим на  $\Omega'$  пространство толерантности  $(\Omega', \rho)$  следующим образом:  $\omega'_i \rho \omega'_j \Leftrightarrow (\omega_i \cap \omega_j) \neq \emptyset$ . Это пространство толерантности называется производным от пространства сходства  $(H, \Omega)$  (см. [19]).

Соответствие Галуа  $(f, g)$  между  $2^H$  и  $2^{\Omega'}$ , определяемое соотношениями

$$\forall \hat{H} \in 2^H f(\hat{H}) = \{\omega' \mid \forall h \in \hat{H} h \in \omega \ \& \ \omega \in \Omega\}.$$

$$\forall \Omega'' \in 2^{\Omega'} g(\Omega'') = \{h \mid \forall \omega' \in \Omega'' h \in \omega \ \& \ \omega \in \Omega\},$$

будем называть каноническим для пространства сходства  $(H, \Omega)$ . Очевидно, что поскольку  $\forall h \in H f(h) = \{\omega' \in \Omega' \mid h \in \omega \ \& \ \omega \in \Omega\}$   $f(h)$  является предклассом (или классом) в пространстве  $(\Omega', \rho)$ . Операторы  $gf$  и  $fg$  являются операторами замыкания на  $2^H$  и  $2^{\Omega'}$ , соответственно (см. [19]). Пространство сходства прсто, если  $\forall h_i, h_j \in H f(h_i) \neq f(h_j)$ .

### Теорема 1.

Простое пространство сходства  $(H, \Omega)$  обладает свойством P тогда и только тогда, когда множество  $\{f(h) \mid h = gf(h)\}$  совпадает с системой классов толерантности  $\{K_i\}$  производного пространства  $(\Omega', \rho)$ .

#### Доказательство.

*Необходимость.* Пусть  $(H, \Omega)$  обладает свойством P. Возьмем произвольный класс толерантности  $K = \{\omega'_1, \dots, \omega'_k\}$  в  $(\Omega', \rho)$ . По определению производного пространства семейство  $\{g(\omega'_1), \dots, g(\omega'_k)\}$  двуцентрировано в  $(H, \Omega)$ , а по свойству P оно должно иметь общее пересечение, т.е.  $g(K) = h' \neq \emptyset$ . Применяя к этому равенству оператор Галуа  $f$ , получим  $fg(K) = f(h')$ . По свойству оператора замыкания имеем:  $K \subseteq fg(K)$  или  $K \subseteq f(h')$ . Но так как  $f(h')$  – предкласс  $(\Omega', \rho)$ , а  $K$  – класс толерантности, то  $K = f(h')$ . А из равенства  $f(h') = fg(K)$  и свойств соответствия Галуа получаем:  $gf(h') = gfg(K) = g(K) = h'$ . Следовательно,  $h'$  замкнуто и  $\{K_i\} \subseteq \{f(h) \mid gf(h) = h\}$ .

Предположим, что для некоторого замкнутого  $h \in H f(h)$  – предкласс. Тогда существует класс  $K'$ , содержащий  $f(h)$ , т.е.  $f(h) \subseteq K'$ . По доказанному выше  $\exists z \in H$  такой, что  $f(z) = K'$ . Тогда  $f(h) \subseteq f(z)$ . Но это противоречит замкнутости  $h$ . Значит  $f(h)$  – класс и  $\{f(h) \mid gf(h) = h\} \subseteq \{K_i\}$ . Из двух включений следует:  $\{f(h) \mid gf(h) = h\} = \{K_i\}$ .

*Достаточность.* Пусть выполнено

$$\{f(h) \mid gf(h) = h\} = \{K_i\}.$$

Предположим, что для семейства  $(H, \Omega)$  свойство P не выполняется. Тогда найдется двуцентрированное подсемейство  $\mathfrak{G}$  из  $\Omega$  такое, что  $\forall y_i, y_j \in \mathfrak{G} g(y_i, y_j) \neq \emptyset$ , а  $g(\mathfrak{G}) = \emptyset$ . Возьмем максимальное по вложению  $\mathfrak{G}'$  с таким свойством, тогда по определению производного пространства  $\mathfrak{G}'$  будет классом толерантности в  $(\Omega', \rho)$ . По условию теоремы  $\exists h \in H (f(h) = \mathfrak{G}')$ . Применяя к этому равенству оператор  $g$ , получим:  $gf(h) = g(\mathfrak{G}')$ . Но  $gf(h)$  – замыкание элемента  $h$ . По оп-

ределению оператора замыкания имеем  $h \in gf(h)$  и, следовательно,  $h \in g(\mathfrak{G}')$  и  $g(\mathfrak{G}') \neq \emptyset$ .

Теорема доказана. Эта теорема обобщает теорему о правильных пространствах толерантности, доказанную в [20].

Рассмотрим теперь пространство сходства  $(U, \Pi)$ . Нетрудно видеть, что пространство толерантности  $(N, \lambda)$  является по построению производным пространством от  $(U, \Pi)$ . Следовательно, выполнение условий теоремы для пространства сходства  $(U, \Pi)$  является необходимым и достаточным условием для того, чтобы все классы пространства толерантности  $(N, \lambda)$  порождали все минимальные потенциальные гипотезы.

Если в базе фактов выполнены условия Утверждения 1 и Теоремы 1, то классы толерантности пространства толерантности  $(N, \lambda)$  являются максимальными кластерами социальной структуры (как для прямого, так и для обратного методов сходства), и ситуации, когда разные коллективные феномены демонстрируют одинаковые эффекты поведений (мнений) или один и тот же класс становится основой различных типологизаций, связанных с различными комплексными мнениями, невозможны.

Для того чтобы определить все, а не только минимальные потенциальные гипотезы, нужно уточнить способ их построения. Пусть  $((X_1 \cap \dots \cap X_k) = C_1) \ \& \ ([\phi_1] \cap \dots \cap [\phi_k] = Q_1) \ \& \ (C_1 \neq \emptyset \ \& \ Q_1 \neq \emptyset) \ \& \ \forall X_m \ \forall \phi_m (((C_1 \cap X_m \neq C_1) \vee (Q_1 \cap [\phi_m] \neq Q_1)) \ \& \ m \notin \{1, \dots, k\})$ ,  $X_i, \phi_i$  – набор характеристик и мнение субъекта с именем  $n_i$ . Тогда  $(C_1, Q_1)$  – потенциальная гипотеза, порожденная примерами из базы фактов с именами  $\{n_1, \dots, n_k\}$ .

Чтобы получить все потенциальные гипотезы, рассмотрим следующую конструкцию. Тройка  $\langle A, B; R \rangle$  в [21] была названа картой, а в [22] – формальным контекстом. Рассмотрим карту (формальный контекст)  $\langle N, U; R \rangle$ , где  $(u^{(1)} \times u^{(2)}) \in R(n_i)$ , если  $(u^{(1)} \times u^{(2)}) \in X_i \times [\phi_i]$ ,  $u^{(1)} \in U^{(1)}$ ,  $u^{(2)} \in U^{(2)}$ . Поскольку  $(X_i \times [\phi_i]) = \mu(n_i)$ , операторы  $S_R(N') = \bigcap_{n_i \in N'} \mu(n_i)$ ,  $N' \subseteq N$ , и  $G_R(U') = \bigcap_{u' \in U'} \mu^{-1}(u')$ ,  $U' = U^{(1)} \times U^{(2)}$ ,  $u' \in U'$ ,  $U' \subseteq U$  являются соответствием Галуа, а  $G_R \cdot S_R$  и  $S_R \cdot G_R$  – операторами замыкания Галуа.

### Утверждение 2.

Множество замкнутых относительно  $G_R \cdot S_R$  подмножеств множества  $N$ , мощность которых больше, либо равна 2, порождает все потенциальные гипотезы.

#### Доказательство.

Пусть  $G_R \cdot S_R \{n_1, \dots, n_k\} = \{n_1, \dots, n_k\}$  и  $k \geq 2$ .  $S_R \{n_1, \dots, n_k\} = \bigcap \mu(n_i) = U' \neq \emptyset$ ,  $i = 1, \dots, k$ .  $G_R(U') = \bigcap \mu^{-1}(u') = \{n_1, \dots, n_k\}$ ,  $u' \in U'$ . Поскольку  $U' = U^{(1)} \times U^{(2)}$  очевидно, что  $\bigcap \mu(n_i) / U^{(1)} \neq \emptyset$  и  $\bigcap \mu(n_i) / U^{(2)} \neq \emptyset$ . Здесь  $\mu(n_i) / U^{(1)}$  – проекция  $\mu(n_i)$  на  $U^{(1)}$ ,  $\mu(n_i) / U^{(2)}$  – проекция  $\mu(n_i)$  на  $U^{(2)}$ . Если предположить, что  $\exists (u^{(1)} \times u^{(2)}) [(u^{(1)} \times u^{(2)}) \in \mu(n_m)] \ \& \ (\bigcap \mu(n_i) / U^{(1)} \cap u^{(1)} = \bigcap \mu(n_i) / U^{(1)}) \ \& \ (\bigcap \mu(n_i) / U^{(2)} \cap u^{(2)} = \bigcap \mu(n_i) / U^{(2)}) \ \& \ (n_m \in \{n_1, \dots, n_k\})$ , то  $(u^{(1)} \times u^{(2)}) \in U'$  и, следовательно,  $G_R(U') = \bigcap \mu^{-1}(u') = \{n_1, \dots, n_k, n_m\} \neq \{n_1, \dots, n_k\}$ ,  $u' \in U'$ . Но это противоречит замкнутости  $\{n_1, \dots, n_k\}$ . Значит, такого примера с номером  $n_m$  в базе фактов существовать не может, и примеры с номерами  $n_1, \dots, n_k$  порождают потенциальную гипотезу. Тело этой гипотезы, задаваемое

$S_R\{n_1, \dots, n_k\}$ , замкнуто относительно оператора  $S_R \cdot G_R$  по свойству соответствия Галуа.

Пусть примеры с именами  $\{n_1, \dots, n_k\}$  порождают потенциальную гипотезу. Тогда  $((X_1 \cap \dots \cap X_k) = C_1 \neq \emptyset, ([\varphi_1] \cap \dots \cap [\varphi_k] = Q_1 \neq \emptyset) \& \forall X_m \forall \varphi_m ((C_1 \cap X_m \neq C_1) \vee (Q_1 \cap [\varphi_m] \neq Q_1))$ . Это можно записать как:  $(\bigcap \mu(n_i)/U^{(1)} = C_1) \& (\bigcap \mu(n_i)/U^{(2)} = Q_1)$  или  $S_R\{n_1, \dots, n_k\} = (C_1 \times Q_1)$ . По свойству соответствия Галуа  $(C_1 \times Q_1)$  – замкнутое множество и  $G_R \cdot S_R\{n_1, \dots, n_k\} = G_R(C_1 \times Q_1)$  тоже замкнуто.

Требование, чтобы мощность замкнутых подмножеств была больше, либо равна 2, связано с тем, что для некоторых  $n_i$  выполнено  $G_R \cdot S_R(n_i) = n_i$ , в то время как гипотезы в ДСМ-методе порождаются не менее чем двумя примерами.

Потенциальная гипотеза не будет гипотезой ни для прямого, ни для обратного методов при тех же условиях, которые были сформулированы для минимальных потенциальных гипотез.

Приведем пример, демонстрирующий этот случай.

Рассмотрим фрагмент базы фактов из пяти примеров с именами:  $n_1, n_2, n_3, n_4, n_5$ .

$\mu(n_1) = (a, b, c) \times (w_1)$ ;  $\mu(n_2) = (a, b, d) \times (w_1)$ ;  
 $\mu(n_3) = (a, e) \times (w_1)$ ;  $\mu(n_4) = (a, b, f) \times (w_2)$ ;  $\mu(n_5) = (g, h) \times (w_1)$ .

Потенциальные гипотезы:

$\{n_1, n_2\} - (a, b), w_1$ ;  $\{n_1, n_2, n_3\} - a, w_1$ .

Однако ни та, ни другая реальными гипотезами не будут, потому что в прямом методе не выполняется условие исчерпываемости ни для  $(a, b)$ , ни для  $a$ . В обратном методе не выполняется условие исчерпываемости для  $w_1$ . Этому препятствуют примеры  $n_4$  и  $n_5$ , являющиеся контрпримерами для единственности причины (пример  $n_4$ ) и для единственности следствия (пример  $n_5$ ).

В [23] было показано, что замкнутые множества формального контекста, называемые формальными понятиями, являются реальными гипотезами прямого ДСМ-метода сходства – для частного случая, когда объекты обладают только одним свойством, т.е.  $\mu(n) = X$ . В общем случае замкнутые множества дают потенциальные гипотезы, которые как было показано, не всегда являются реальными.

Построенная конструкция нахождения потенциальных гипотез по карте позволяет находить таковые и в случае, когда карта имеет вид:  $\langle A_1, \dots, A_n; R \rangle$ . Примером такой карты для  $n = 3$  является случай, когда при решении социологических задач учитывается влияние ситуации (см., в частности, [14]).

Полный набор потенциальных гипотез дает возможность оценить адекватность прямого или обратного методов имеющейся базе фактов и, соответственно, выбрать оптимальную стратегию решения задач выявления детерминаций социального поведения и формирования на их основе структуры социума.

Заметим, что построение алгоритмов формирования социальной структуры непосредственно связано с проблемой сокращения перебора в ДСМ-методе. Здесь могут оказаться полезными предложенные в [24] методы дискретной оптимизации при формировании диаграмм взаимной вложимости классов эквивалентностей в ДСМ-методе.

## 5. ПРИМЕР ЭМПИРИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Оба подхода (прямой и обратный) были применены для ситуационного анализа трудовых отношений на российских предприятиях [14] средствами ИС JSM Socio. Изучались, в частности, такие виды поведения, как готовность либо неготовность добиваться справедливости в случае нарушения трудовых прав, мнения относительно ситуации на предприятиях, а также стабильность и лояльность по отношению к своему предприятию. Эмпирическую базу исследования составили результаты опроса работников двух машиностроительных предприятий г. Самары.

Исследование было ориентировано на выявление групп, члены которых готовы отстаивать свои трудовые права либо отказаться от их защиты, причём особенный интерес представляла ситуация выбора решений. Стабильность и лояльность представлялись как обобщённый эффект (генерализация) – интегральная характеристика, описывающая готовность оставаться работать на предприятии и включенность в его дела. В качестве детерминирующих признаков рассматривались характеристики работников двух предприятий по объективным параметрам; их мнения и оценки работы в разных аспектах; некоторые параметры ситуации на рынке труда. Последнее обстоятельство связано с существенным вкладом групповых и институциональных контекстов в индивидуальное поведение. Следует признать, что это обстоятельство зачастую ускользает от внимания исследователей, поскольку перенос институционально-групповых признаков на индивидуальный уровень маскирует влияние социальной системы на формирование индивидуальной поведенческой стратегии.

ДСМ-метод позволяет учесть в анализе и прогнозе разные уровни детерминаций (ситуационный, установочный, ценностный, нормативный) и оценить вклад каждого уровня в изучаемое поведение. На основе порождённых каузальных зависимостей экспертами-социологами были охарактеризованы обобщающие признаки (генерализации) и сформированы типологические единицы. Существенное облегчение работы социолога для типологизации на основе выявленных детерминант (причинных комбинаций) достигается визуализацией результатов в JSM Socio в соответствии с описанной выше стратегией формирования социума. Интерфейс системы позволяет представить структуру социума по «кустовому» принципу. «Ядро» куста образуют максимальные вершины. Соответственно, дополнительные к «ядерным» «периферийные» признаки дают возможность охарактеризовать нюансы позиции субъектов, относящихся к одному и тому же типу поведения, т.е. предложить уточнение типологизации. Так, тип «Стабильные и лояльные», аккумулирующий такие черты, как нежелание менять место работы, готовность порекомендовать работу на предприятии знакомым, проявление сверхнормативной активности и инициативности, участие в делах предприятия, делится на два подтипа. Первый представлен молодыми женщинами, рассчитывающими сделать карьеру на заводе, второй – кадровыми работниками с большим стажем и сравнительно большой зарплатой.

Подчеркнём, что ИС ДСМ является партнёрской человеко-машинной системой. Итоговым результатом работы такой системы является содержательный анализ результатов использования формального аппарата и его программной реализации. Иными словами, окончательное формирование типов осуществляется действующим социологом в результате интерактивного управления процессом анализа данных. Это подтверждает статус интеллектуальных систем типа ДСМ (и JSM Socio в том числе) как систем поддержки научных исследований, в которых реализация формальных алгоритмических процедур контролируется потребностями исследователя.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Главной проблемой эмпирической типологизации в социологии – в особенности, использующей «восходящую» индуктивную стратегию качественного анализа, – остаётся преодоление субъективизма при формировании теории. Использование формальных средств снижает остроту этой проблемы, однако требует предъявления оснований для оценки качества выводов. ДСМ-метод предлагает подходы к оценке качества порождаемых гипотез, реализующиеся в ИС ДСМ наряду со средствами их порождения и принятия.

Использование JSM Socio для анализа эмпирических социологических данных приобретает статус полноценного научного исследования, если в последовательностях расширяющихся баз фактов удастся выявить регулярности – эмпирические закономерности, носящие характер законов или (что более вероятно для наук о человеке и обществе) тенденций [25]. Такие закономерности, являющиеся индуктивными обобщениями результатов синтеза познавательных процедур – индукции, аналогии и абдукции – имеют «операциональные определения, характерные для средств исследования физической реальности» [12, с. 6]. Для распознавания законов и тенденций существенными являются монотонность возрастания степени каузальной полноты (доли абдуктивно объяснённых фактов) при расширении БФ, антитонность убывания функционалов степени противоречивости  $f\sigma$  и  $F^\sigma$ ,  $\sigma \in \{+, -\}$  (доли гипотез, меняющих истинностные значения), а также монотонность степени сохранения истинностных значений (доли гипотез, сохраняющихся в корпусе порождённых гипотез) [25].

Расширение инструментальных средств JSM Socio включением средств распознавания устойчивых регулярностей (законов и тенденций) в расширяющихся массивах данных позволит обеспечить стабильность структуризации социума средствами ДСМ-метода.

Подчеркнём ещё раз, что превращение партнёрских человеко-машинных систем в плодотворный инструмент исследования предполагает сочетание высокопрофессиональной деятельности социолога по использованию стандартных эвристик формирования массива данных с компьютерными реализациями формализованных эвристик анализа данных. Использование современных информационных технологий с привлече-

нием экспертной содержательной работы социолога способствует построению эмпирических теорий, расширению баз знаний и приданию научной объективности исследованиям в социальных областях.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гидденс Э. Элементы теории структуриации // В кн.: Современная социальная теория: Бурдьё, Гидденс, Хабермас. – Новосибирск, 1995. – С. 40–80.
2. Ядов В.А. Стратегия социологического исследования. – М.: Добросвет, 2003.
3. Крыштановский А.О. Анализ социологических данных. – М.: Издательский дом ГУ ВШЭ, 2006.
4. Батыгин Г.С. Лекции по методологии социологических исследований. – М.: РУДН, 2008. – 368 с.
5. Страусс А., Корбин Дж. Основы качественного исследования. Обоснованная теория. Процедуры и техники. – М.: КомКнига, 2007.
6. Gobo G. The Renaissance of Qualitative Methods // FQS Forum: Qualitative Social Research. – 2005. – Vol. 6, № 3. Art. 42.
7. Fielding N.G. Automating the ineffable: Qualitative software and the meaning of qualitative research // Qualitative research in action / ed. Tim May. – London: Sage Publication, 2003. – P. 161–178.
8. Lewins A., Silver C. Using Software in Qualitative Research: A Step by Step Guide (2<sup>nd</sup> ed.). – London: Sage Publications, 2009.
9. Configurational Comparative Methods. Qualitative Comparative Analysis (QCA) and related techniques (Applied Social Research Methods) / eds. B. Rihoux, C.C. Ragin. – Thousand Oaks. CA and London: SAGE Publications, Inc., 2009.
10. Арский Ю.М., Финн В.К. Принципы конструирования интеллектуальных систем // Информационные технологии и вычислительные системы. – 2008. – № 4. – С. 4–36.
11. Михеенкова М.А., Волкова А.Ю. Спецификация интеллектуальной системы типа ДСМ // Научно-техническая информация. Сер. 2. – 2013. – № 7. – С. 5–19; Mikheenkova M.A., Volkova A. Yu. Specification of the JSM Intelligent System // Automatic Documentation and Mathematical Linguistics. – 2013. – Vol.47, №4. – P. 135-150.
12. Финн В.К. Эпистемологические основания ДСМ-метода автоматического порождения гипотез // Научно-техническая информация. Сер. 2. – 2013. – № 9. – С. 1–30 (Ч I); № 12. – С. 1–29 (Ч II); Finn V.K. Epistemological Foundations of the JSM Method for Automatic Hypothesis Generation // Automatic Documentation and Mathematical Linguistics. – 2014. – Vol.48, №2. – P.96-148.
13. Гусакова С.М., Михеенкова М.А., Финн В.К. О логических средствах автоматизированного анализа мнений // Автоматическое порождение гипотез в интеллектуальных системах / под ред.

- проф. В.К. Финна. – М.: Книжный дом «Либроком», 2009. – С. 446 – 484.
14. Климова С.Г., Михеенкова М.А. Формальные средства ситуационного анализа: опыт применения // Научно-техническая информация. Сер. 2. – 2012. – № 10. – С. 1 – 13; Klimova S.G., Mikheyenkova M.A. Formal Methods of Situational Analysis: Experience from Their Use // Automatic Documentation and Mathematical Linguistics. – 2012. – Vol.46, №5. – P. 183-194.
  15. Finn V.K., Mikheyenkova M.A. Plausible Reasoning for the Problems of Cognitive Sociology // Logic and Logical Philosophy. – 2011. – Vol. 20. – P. 113-139.
  16. Якубович (Гусакова) С.М. Аксиоматическая теория сходства // Научно-техническая информация. Сер.2. –1968. – №10. – С. 15–19.
  17. Гусакова С.М. Канонические представления сходств // Научно-техническая информация. Сер.2. – 1987. – №9. – С. 19–22.
  18. Roberts F., Spenser I. Characterization of clique graphs // J. Combinatorial Theory. –1971. – №10. – P. 102–108.
  19. Якубович (Гусакова) С.М. О свойствах сопряженных пространств толерантности // Информационные вопросы семиотики, лингвистики и автоматического перевода. – 1971. – Вып.1. – С. 116–123.
  20. Риге Ж. Бинарные отношения, замыкания, соответствия Галуа // Кибернетический сборник. – 1963. – №7. – С. 129–185.
  21. Шрейдер Ю.А. Равенство, сходство, порядок. – М.: Наука, 1971. – 252 с.
  22. Wille R. Restructuring Lattice Theory: an Approach Based on Hierarchies of Concepts // In: Ordered Sets / ed. I. Rival. – Reidel: Dordrecht-Boston, 1982. – P. 445–470.
  23. Кузнецов С.О. Автоматическое обучение на основе формальных понятий // Автоматика и телемеханика. – 2001. – №10. – С. 3–27.
  24. Забейжайло М.И. О некоторых возможностях управления перебором в ДСМ-методе // Искусственный интеллект и принятие решений. – 2014. – № 1. – С. 95–110 (Ч I); № 3. – С. 3–21 (Ч II).
  25. Финн В.К. Обнаружение эмпирических закономерностей в последовательностях баз фактов посредством ДСМ-рассуждений // Научно-техническая информация. Сер. 2. – 2015. – № 8. – С. 1–29; Finn V.K. Detecting Empirical Regularities in Bases of Facts Using JSM Reasoning // Automatic Documentation and Mathematical Linguistics. – 2015. – Vol.49, № 4. – P. 122-151.

*Материал поступил в редакцию 06.06.16.*

#### **Сведения об авторах**

**ГУСАКОВА Светлана Марковна** – кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» РАН, Москва  
e-mail: svem45@yandex.ru

**МИХЕЕНКОВА Мария Анатольевна** – доктор технических наук, ведущий научный сотрудник Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» РАН; профессор, зав. УНЦ «Проблемы и методы интеллектуального анализа данных» Российского государственного гуманитарного университета, Москва  
e-mail: m.mikheyenkova@yandex.ru

## Виртуальная коммуникационная среда на основе семантической научной информационной системы\*

*Обсуждаются принципы организации и функциональные возможности виртуальной коммуникационной среды, обеспечивающей новые формы научных коммуникаций и оценки продуктивности исследовательской деятельности, а также особенности ее реализации на основе крупной научной информационной системы с открытым доступом – Соционет. Инновационные возможности рассматриваемой среды обеспечиваются благодаря использованию многоаспектной таксономии семантических связей между информационными объектами системы, их декларированию пользователями в онлайн-режиме, а также наличию сервиса уведомления авторов связываемых объектов о таких событиях.*

**Ключевые слова:** электронная библиотека, информационный объект, семантическая связь, таксономия связей, коммуникационная среда, сервис уведомления

### ВВЕДЕНИЕ

Развитие Интернета и веб-технологий, новых подходов к построению интеллектуальных информационных систем обеспечило основу для создания информационно-технологических инфраструктур, позволяющих создавать виртуальные глобальные среды и обеспечивающих использование новых форм научных коммуникаций в исследовательском сообществе. В последние годы реализован ряд систем, которые предоставляют пользователям комфортные и оперативные средства для таких возможностей. Например, авторы, публикующие свои работы в системе ResearchGate [1], получают уведомления по электронной почте о прочтении, а также цитировании своих статей с указанием читателя или цитирующей статьи. Одним из более развитых российских примеров действующих в настоящее время сред такого рода является научная информационная система Соционет [2], которая была создана более пятнадцати лет назад и первоначально конструировалась как научная электронная библиотека, способная обмениваться информационными ресурсами с другими научными информационными системами благодаря интероперабельности ее информационных ресурсов. Эта система предоставляет глобальный открытый доступ к большому массиву научных публикаций, главным образом, социально-экономического харак-

тера. Количество публикаций достигает нескольких миллионов. Любой пользователь может просматривать и скачивать информационные объекты, представленные в системе. Зарегистрированный в системе и авторизовавшийся пользователь может помимо этого публиковать в системе свои информационные объекты и принимать участие в коммуникациях с помощью системных сервисов с другими зарегистрированными пользователями, в том числе с авторами информационных объектов, доступных в системе. Публикацию своих информационных объектов пользователь может делегировать своим представителям, например, администраторам информационных ресурсов своей организации.

Соционет является подходящим экспериментальным полигоном для реализации глобальной виртуальной коммуникационной среды научного сообщества, позволяющей оперативно осуществлять не только традиционные для научной деятельности, но и новые формы научных коммуникаций. В последние годы активно развиваются необходимые для этого функции системы (см., например, [3, 4]). Такие возможности системы Соционет достигаются за счет нескольких ее важных свойств.

Прежде всего, в системе поддерживается *семантика информационных ресурсов*. С помощью метаданных описывается семантика представленных в ней информационных объектов, а также связей между ними. Семантика связей определяется при этом встроенной в систему таксономией связей. Связи, семантика которых представлена в системе явным

\* Работа выполнена при поддержке гранта РГНФ 14-02-12010-в

образом, называются далее *семантическими*. Семантика информационных ресурсов представлена в системе средствами структурированных метаданных. Благодаря этому возможна их однозначная интерпретация и точная обработка, например, для получения различных статистических показателей. Именно использованный в системе новый подход к описанию, способам создания и использования семантических связей обеспечивает развитые возможности поддержки виртуальной коммуникационной среды.

Соционет – это *активная система*. Предполагается, что семантические связи между информационными объектами динамически декларируются пользователями системы в онлайн-режиме. При создании новой или изменении свойств существующей связи в системе активизируются некоторые процессы аналогично запуску триггеров в активных системах баз данных. В частности, это процесс генерации и передачи сервисом уведомления системы e-mail-сообщений пользователям – авторам информационных объектов или связей, участникам создаваемой связи. Поскольку пользователи зарегистрированы в системе, известны их e-mail-адреса для передачи сообщений. Содержание передаваемого сообщения определяется семантикой создаваемой связи.

Важное значение имеет тот факт, что Соционет – это *система с открытым доступом*. Как отмечалось, любой пользователь может получить доступ для чтения или скачивания информационных ресурсов системы (как собственно информационных объектов и связей, так и их метаданных). Вместе с тем, зарегистрированный и авторизовавшийся пользователь может участвовать в необходимых ему коммуникациях в виртуальной коммуникационной среде, создавая семантические связи между ними.

В настоящей статье обсуждаются: характер информационных объектов системы Соционет, семантические связи между ними и их свойства, основные механизмы системы и коммуникационные возможности, которые эти механизмы обеспечивают для научного сообщества, их конкретные формы, а также использование множества семантических связей, определенных на контенте системы, для наукометрических измерений, более содержательных по сравнению с традиционными.

## **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ОБЪЕКТЫ СИСТЕМЫ СОЦИОНЕТ**

Система Соционет позволяет публиковать и предоставляет пользователям доступ к электронным информационным объектам различного рода. Это могут быть не только монографии и статьи из периодики, но и научные отчеты, тексты и презентации докладов, авторефераты диссертаций и полные их тексты, рабочие записки, статистические данные, классификаторы и другие материалы, представляющие интерес для научного сообщества. Кроме того, в системе публикуются и предоставляются пользователям сведения о персонах – авторах информационных объектов и организациях, с которыми они аффилированы, называемые их *профилями*.

Информационные объекты, к которым предоставляет доступ Соционет, хранятся в Интернете на сай-

тах их владельцев, которые предоставляют к ним открытый доступ и поставляют в систему их описатели, содержащие, в частности, адреса этих объектов в Интернете. Соционет хранит только описатели информационных объектов, к которым она предоставляет доступ и которые являются их представителями в системе. Пользователи могут осуществлять поиск и просмотр нужных им объектов, оперируя их описателями. Описатели пользователей системы и организаций называются их профилями.

Информационные объекты организуются их поставщиками в коллекции, в которые они объединяются по принятым ими критериям (общность авторства, тематики, времени создания и пр.). В системе Соционет эти коллекции представляются в виде коллекций их описателей.

## **Семантические связи между информационными объектами**

В системе Соционет поддерживаются *бинарные ориентированные связи* между информационными объектами. При этом различаются связи двух видов. Для связей первого вида семантика предопределена, и для них не имеется явно представленных описаний. Такие связи образуются автоматически при создании в системе объектов – их участников. Например, это связи между коллекцией и составляющими ее информационными объектами, между организацией и ее сотрудниками – авторами представленных в системе информационных объектов, между информационными объектами или семантическими связями и их авторами и т.д. Если в описании публикации указывается список цитированных источников, представленных в системе, то образуются связи между данной публикацией и каждым из таких источников. Заметим, однако, что первоначально эти связи не несут никакой информации о мотивах цитирования.

Связи второго вида, называемые семантическими, создаются пользователями системы независимо друг от друга интерактивно в онлайн-режиме. В силу этого можно рассматривать Соционет *как систему с семантически обогащаемым контентом*. Создаваемые связи имеют явные описатели, поддерживаемые в системе. Для каждой из них автор связи явным образом декларирует ее семантику. Он использует для этого встроенную в систему *таксономию семантических связей*, представляющих различные научные отношения между информационными объектами системы. Среди атрибутов связи в ее описателе – идентификаторы информационных объектов – ее участников, автор – создатель этой связи, ее семантика – класс таксономии, которому она принадлежит, а также факультативно – комментарий автора. В отличие от комментария, значения всех других указанных атрибутов описателя связи представляются структурированными данными, т.е. для них установлены тип значения, формат и другие свойства.

Классы таксономии семантических связей, встроенной в систему Соционет [5], можно условно разделить на три категории: научные связи, структурные связи, связи принадлежности.

Среди *классов научных связей* в таксономии имеется, в частности, класс, который служит для описа-

ния характера использования одной из связываемых публикаций в другой. Этот класс включает подклассы, принадлежность к которым указывает, что данная публикация детализирует идеи (метод, модель) из другой, обобщает, развивает или уточняет их, опровергает, анализирует, интерпретирует или иллюстрирует описанные в этой другой публикации результаты и др. Отнесение связи к подклассам другого класса рассматриваемой категории позволяет описывать, каким образом пользователь оценивает данную публикацию. Этот класс включает, например, подклассы, которые позволяют указать, что данная публикация рассматривается как наилучшая работа по обсуждаемой в ней теме, оценивается позитивно или негативно, что представленный в этой публикации результат оценивается как новаторский, как поворотный пункт для развития науки или, что в работе использован ненаучный подход или полученные в ней результаты основаны на заблуждении и др. Научные связи между фрагментами абстрактов или полных текстов публикаций с их аннотациями позволяют актуализировать либо оценивать их содержание. *Классы структурных связей* определяют информационные объекты – участники, например, как составные части некоторой одной и той же публикации, как ее различные версии или варианты представления (например, текст доклада и его презентация). Наконец, *классы связей принадлежности* определяют авторство публикаций или других информационных объектов, аффилиацию авторов, виды вклада соавторов в создание коллективных публикаций.

Семантические связи представляются в системе как самостоятельные информационные объекты. Поэтому они могут объединяться в коллекции и сами могут быть участниками других связей.

Заметим, что именно семантические связи позволяют на основе системы Соционет реализовать виртуальную коммуникационную среду для научного сообщества, получать более содержательную статистику об использовании результатов исследований по сравнению с традиционной статистикой цитирования.

Более подробное описание встроенной в систему Соционет таксономии семантических связей содержится в [5].

### **Функции механизмов системы**

Одной из важных функций механизмов (сервисов) системы Соционет является создание профилей организаций, регистрация и авторизация пользователей в системе. Профили пользователей создаются при их регистрации в системе. В профилях пользователей, пользующихся коммуникационными возможностями системы, должны указываться адреса их электронной почты. В Соционет предусмотрены также средства самоархивирования публикаций и формирования коллекций информационных объектов. Это, по сути, средства создания описателей коллекций и публикаций. При создании указанных описателей автоматически образуются виртуальные связи с предопределенной семантикой между организациями и пользователями системы, с ними аффилированными, между публикациями и пользователями – их авторами, между коллекциями и составляющими их ин-

формационными объектами и др. Пользователям доступны также средства создания семантических связей между информационными объектами. При формировании семантической связи, как уже упоминалось, используется таксономия, с помощью которой создатель связи указывает класс таксономии, к которому она относится. Имеется возможность семантически обогатить некоторые виды связей с предопределенной семантикой. Например, для связей цитирования в публикации можно указать класс таксономии, характеризующий мотивы цитирования или оценку цитируемого источника. Для авторов коллективной публикации можно указать вклад каждого из них в ее подготовку, используя соответствующие классы таксономии.

Система располагает также сервисами, информирующими пользователей о событиях, которые могут представлять для них интерес. Пусть, например, в системе появляется публикация по выбранной пользователем теме или создается либо обновляется семантическая связь между некоторыми информационными объектами. В таком случае системный сервис уведомления направляет сообщение об этом событии по электронной почте авторам информационных объектов – участникам данной связи в соответствии с регламентом, определяемым параметрами настройки этого сервиса. Соответствующая информация появляется также на страницах описателей связываемых информационных объектов.

Предусмотрены возможности создания аннотаций фрагментов рефератов или полных текстов публикаций и связывания их с этими фрагментами, в частности, с помощью связей, относящихся к классам таксономии связей, встроенной в систему Соционет.

Следует, наконец, упомянуть средства генерации статистических данных по классам связей для каждой публикации, для каждого автора представленных в системе публикаций и семантических связей, агрегированных по всем этим публикациям, а также агрегированных статистических данных по организациям, с которыми аффилированы авторы представленных в системе публикаций и семантических связей [6]. Кроме того, система генерирует данные с аналогичной иерархией агрегирования о просмотрах и скачиваниях представленных в ней публикаций пользователями.

### **Научные коммуникации в среде системы**

С использованием перечисленных средств на основе системы Соционет построена и развивается виртуальная коммуникационная среда для научного сообщества пользователей системы, которая позволяет решать несколько важных задач [7]. При этом, благодаря онлайн-режиму публикации информационных ресурсов и свободному доступу к ним, отсутствию посредников (свойственных типографскому способу издания) темп обмена информацией в рассматриваемой среде и его оперативность довольно высоки.

Коммуникационная среда Соционет предоставляет возможности рецензирования и оценки опубликованных результатов научных исследований. Отсутствие анонимности авторов рецензий и оценок способствует их научной добросовестности и высо-

кой ответственности. Доступны средства комментирования и оценки не только публикаций в целом, но и фрагментов их рефератов и полных текстов. Возможно создание рекомендаций авторам публикаций со стороны авторов других представленных в системе работ. Материализованные результаты указанных коммуникаций используются в системе для формирования новых нетрадиционных для наукометрии показателей научной результативности и научной репутации исследовательских организаций в целом и отдельных ученых.

Разработанная коммуникационная среда позволяет осуществлять два вида научных коммуникаций: *безадресные* или *адресованные автору конкретного информационного объекта*, например, автору публикации или ранее созданной семантической связи. Коммуникации первого рода (по сути, бродкастинг) осуществляются включением в контент системы нового информационного объекта, который, благодаря открытому доступу к информационным ресурсам системы, становится виден и доступен всем заинтересованным пользователям системы. Другой случай – когда автор публикации аннотирует ее реферат или фрагмент ее полного текста, актуализируя или уточняя содержание работы. Коммуникации второго рода, в свою очередь, осуществляются, например, путем создания семантической связи между публикациями либо между профилем пользователя и публикацией другого автора или ее фрагментом. Содержание сообщения, передаваемого активизировавшимся при этом сервисом уведомления, определяется подходящим классом связи, выбранным из таксономии связей, или комментарием в ее описании, если он был указан. Сообщение о появлении новой связи адресовано авторам публикаций – участников этой связи либо автору созданной ранее связи – участнику новой созданной связи. Поскольку описание созданной связи свободно доступно всем пользователям, называть такие коммуникации адресными можно лишь условно.

Сервисы уведомления системы Соционет стимулируют ответные акты коммуникации. Проинформированные пользователи могут нужным образом реагировать на событие, о котором они получили уведомление. При этом снова активизируются сервисы уведомления, и процесс продолжается по описанному сценарию.

Рассмотрим теперь, какие функции могут выполняться в системе с помощью рассмотренных коммуникаций.

### **Самоархивирование результатов исследований**

Одним из применений безадресных коммуникаций в системе Соционет, как уже указывалось, является электронное самоархивирование ранее опубликованной типографским способом работы (при условии, если политика издательства позволяет это делать и/или если исчерпан срок издательского эмбарго) или работы, ранее не опубликованной. Электронная публикация работы в системе существенно расширяет круг исследователей, имеющих возможность ознакомиться с ее содержанием. Вместе с тем,

появляется возможность семантически обогатить ссылки на использованные в этой работе источники, указанные в списке литературы, создавая на их основе семантические связи. Декларированная с использованием встроенной в систему таксономии семантическая связь может указывать характер использования результатов цитируемого источника в цитирующей работе, например, заимствование идей или фактов, в ней изложенных, либо давать оценку цитируемой работе. Опубликованная в системе работа становится информационным объектом, который может стать участником семантических связей, создаваемых пользователями системы с различными целями, в частности, с целью рецензирования и оценки.

### **Поддержка «живых» публикаций**

Особым видом самоархивированных научных произведений в виртуальной коммуникационной среде являются «живые» публикации. В некоторых случаях авторы электронных публикаций заинтересованы в поддержке их содержания в актуальном состоянии, соответствующем изменению и углублению их представлений об обсуждаемой проблеме. Электронные публикации, содержание которых корректируется на протяжении времени, называются «*живыми*» [8]. Использование автором формы «живой» публикации для представления результатов его исследований может, в частности, побуждаться стремлением привлечь во внимание реакцию научного сообщества на эту публикацию (рецензии, критические замечания, оценки – см. *далее*) после ее представления в системе.

Для поддержки «живых» публикаций в коммуникационной среде недостаточно указывать в их заголовках даты новых версий или их номера, поскольку такие публикации могут быть участниками семантических связей, которые, например, характеризуют их оценку этих публикаций в других, ссылающихся на них публикациях, или мнение об их содержании эксперта – пользователя системы. Эта оценка может стать неадекватной после внесения автором изменений в текст публикации и создания новой ее версии. Решение проблемы заключается в том, что при внесении таких изменений автор другого информационного объекта – участника связи с «живой» публикацией – получает уведомление об этом событии и может при необходимости внести соответствующее изменение в описание этой связи или удалить ее, если она стала неадекватной. Актуализация «живой» публикации может осуществляться также с помощью связей, поддерживающих аннотирование фрагментов ее реферата или полного текста. Другое средство поддержки «живой» публикации – отсылка с помощью семантических связей соответствующих классов таксономии от старой к новой ее версии.

### **Рецензирование и комментирование представленных в системе публикаций**

Механизмы Соционет позволяют представлять в этой системе в явном виде рецензии на доступные пользователям публикации, а также комментарии к полным текстам публикаций или их фрагментам. Традиционная рецензия публикуется пользователем

рецензентом в системе как обычный текстовый документ. Далее либо он сам устанавливает семантическую связь между этим документом и рецензируемой публикацией, либо в некоторых случаях это делается автоматически. В описании создаваемой связи указывается класс таксономии, к которому она относится, и при необходимости дается текстовый комментарий. Если в рецензии высказана оценка рецензируемой работы, то рецензент указывает в качестве класса связи один из подклассов оценочного класса таксономии связей. Комментарий в описании связи может использоваться для аргументации оценки или для иных целей.

Имеются и другие, нетрадиционные возможности рецензирования публикаций. Так, зарегистрированный в системе и авторизовавшийся пользователь может декларировать связь между своим персональным профилем и некоторой публикацией. Указанный в описании этой связи ее класс таксономии может использоваться для задания оценки публикации, которая может, в свою очередь, служить для генерации наукометрических показателей. Комментарий в описании связи может, вместе с тем, использоваться для аннотирования полной публикации.

### **Оценка качества публикаций и способов их использования в других работах**

Оценки публикаций в системе Соционет могут быть выражены не только в содержании текстов на естественном языке, представляющих собой рецензию, комментарий в описании связи или результат аннотирования фрагмента полного текста публикации пользователем-читателем или пользователем – автором этого текста. Они могут быть заданы как имена оценочных классов таксономии семантических связей в описаниях семантических связей. Заданные таким образом оценки, в отличие от оценок, представленных текстуально на естественном языке, однозначно интерпретируются и могут использоваться для формальной обработки статистических показателей результативности и качества публикаций с целью их генерации. Аналогичным образом путем создания семантических связей соответствующих классов таксономии между публикациями пользователи могут порождать в системе информацию о способах использования результатов или о характере влияния одной публикации на другую. Информационные сервисы системы оповещают авторов оцениваемых, рецензируемых и других публикаций – участников созданных семантических связей о появлении в системе информации, касающейся этих публикаций.

### **Аннотирование фрагментов рефератов и полных текстов публикаций**

Как уже отмечалось, пользователь системы Соционет имеет возможность комментировать и выражать свое отношение к полному тексту своей или чужой публикаций с помощью установления семантической связи между собственным персональным профилем и рассматриваемой публикацией, используя для этого атрибут комментария в описателе этой

связи. Пользователь, не являющийся автором публикации, может при этом, в частности, выразить общую оценку публикации, относя декларлируемую семантическую связь к одному из оценочных классов системной таксономии связей.

Наряду с этим, в Соционет обеспечивается возможность аналогичным образом комментировать или оценивать не публикацию в целом, а конкретный фрагмент ее реферата или полного текста. Такая возможность предусматривается для полных текстов публикаций, представленных в формате PDF. Для этого пользователь определяет интересующий его фрагмент, выделяя его в тексте реферата или полного текста публикации, и декларирует связь между собственным персональным профилем и информационным объектом, представляющим выделенный фрагмент данной публикации. Текст аннотации указывается в атрибуте комментария в определении создаваемой связи. При необходимости декларации нужного класса данной связи задается значение атрибута класса, выбираемое пользователем из контролируемых словарей, представляющих в системе таксономию семантических связей. Автор публикации может с помощью аннотации уточнить или конкретизировать содержание аннотируемого фрагмента публикации. Пользователь, не являющийся автором публикации, может выразить свою оценку такого фрагмента, используя для декларлируемой связи подходящий класс таксономии.

Классы связей-аннотаций учитываются при генерации системой оценочных и других статистических показателей публикации, а также статистических портретов пользователей системы и организаций, с которыми они аффилированы.

### **Научные дискуссии**

Коммуникационная среда системы Соционет позволяет поддерживать научные дискуссии. Прежде всего, это традиционная форма научных дискуссий, объектом которых являются доступные в системе публикации, возможно, специально помещенные в систему для дискуссионных целей. Участник дискуссии может устанавливать семантическую связь между дискутируемой и другими публикациями либо связь, представляющую его собственную оценку дискутируемой публикации, либо, наконец, связь, оценивающую участником дискуссии ранее опубликованную в системе оценку другого участника, представленную в виде семантической связи. В таких случаях информирующие сервисы системы направляют сообщения по электронной почте авторам публикаций – участников установленных связей либо авторам установленных семантических связей, тем самым оперативно информируя их о появлении нового вклада в дискуссию и стимулируя их ответную реакцию. Такая реакция может проявляться в виде новой дискуссионной публикации с установлением ее семантических связей с ранними дискутируемыми информационными объектами, либо в виде создания связи между профилем реагирующего пользователя и одной из уже созданных в системе публикаций или связей.

## Статистическая оценка научной результативности

С помощью семантических связей оценочных классов таксономии связей система Соционет позволяет выразить персональное мнение эксперта об отдельной публикации, доступной пользователям. Вместе с тем, структурированный характер представления оценок в описаниях семантических связей, обеспечивающий их однозначную трактовку, дает возможность непосредственно использовать эти оценки в наукометрии для генерации статистических характеристик, выражающих мнение не отдельного эксперта, а коллективное мнение активной части научного сообщества пользователей системы.

Соционет автоматически генерирует статистические показатели, доступные всем пользователям и характеризующие отдельные публикации, каждого из авторов публикаций и связей по совокупности его собственных публикаций и созданных им связей, а также организации, с которыми они аффилированы [6]. Для каждой публикации генерируется статистика, характеризующая количество ее скачиваний и просмотров, а также всех ее входящих и исходящих связей, в том числе, оценочных и описывающих способы использования в других работах, дифференцированно по классам таксономии связей. Важно, что такая статистика позволяет оценить влияние определенной работы на развитие научного направления, к которому она относится. Об этом свидетельствуют связи с ней публикаций, относящиеся к классу, указывающему, что данная публикация послужила для них базовым источником идей. Для каждого пользователя системы – автора генерируются показатели его публикационной активности – количество публикаций, количество исходящих связей его профиля для каждого класса таксономии, агрегированная статистика входящих и исходящих связей его публикаций. Таким образом, создается полный статистический портрет пользователя-автора, включающий данные о различных аспектах его научной деятельности. Статистический портрет дает представление о публикационной активности, в частности, о характере вклада в коллективные публикации, об активности в области оценки работ коллег, высказываний и рекомендаций, об аннотировании публикаций и др.

Генерируется также статистика и для организаций аффилиации пользователей системы – авторов публикаций и семантических связей различных классов с дифференциацией по классам связей, агрегированная по всем таким пользователям. Тем самым становится доступной многоаспектная статистическая информация о научной деятельности организации.

В процессе реформирования Российской академии наук вновь образованные органы управления отечественной наукой ввели в оборот набор показателей, которые с их точки зрения характеризуют научную продуктивность отдельного ученого и организации в целом. Главное внимание уделяется при этом количеству публикаций, индексируемых в Web of Science, SCOPUS, РИНЦ и некоторых других системах цитирования, индексу Хирша, импакт-факторам журналов, в которых опубликованы работы ученого и т.п. Традиционно использовавшиеся в научном сообще-

стве показатели цитирования отдельных публикаций, а также общего количества цитирований публикаций автора в качестве самостоятельных оценок теперь отходят на второй план. Тем не менее, эти показатели являются базовыми для исчисления индексов Хирша и импакт-факторов.

Необходимо отметить, что, хотя показатели цитирования являются весьма значимыми, у них есть существенная слабая сторона – они не учитывают мотивов цитирования. В результате высокий индекс цитирования может иметь работа, посвященная актуальной теме, но содержащая грубые ошибки, благодаря чему она вызвала активную негативную реакцию научного сообщества. Из таких негативных оценок может складываться общая характеристика цитирования работ ученого, вовсе не подтверждающая его существенный научный вклад. Подход, реализованный в системе Соционет, позволяет решить эту проблему. Традиционно «немые» ссылки цитирования в публикации могут быть снабжены в системе семантикой, характеризующей мотивы цитирования или оценки цитируемых работ автором публикации. Статистика входящих связей цитирования публикации как целевой в этих связях генерируется в Соционет дифференцированно по классам таксономии семантических связей, встроенной в систему. Такая статистика показывает истинные причины внимания к определенной публикации.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Как было показано в настоящей статье, виртуальная коммуникационная среда, базирующаяся на механизмах системы Соционет, позволяет поддерживать новые формы научных контактов ученых, представлять в явном виде их мнения и оценки о доступных в системе публикациях, обеспечивать рецензирование их содержания и научные дискуссии. Открытый публичный доступ к рецензиям, комментариям и оценкам публикаций для пользователей системы способствует формированию объективной оценки научной деятельности исследовательских организаций и отдельных ученых, большему вниманию к опубликованным публикациям, облегчает обнаружение работ, релевантных интересам исследователей – пользователей системы. Следствием этого является повышение вероятности будущего цитирования таких публикаций.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ResearchGate. – URL: <https://www.researchgate.net/> (дата обращения: 25.05.2016).
2. Паринов С.И., Ляпунов В.М., Пузырев Р.Л. Система Соционет как платформа для разработки научных информационных ресурсов и онлайн-сервисов // Российский научный электронный журнал «Электронные библиотеки». – 2003. – Т. 6, Вып. 1. – URL: <http://www.elbib.ru/index.phtml?page=elbib/rus/journal/2003/part1/PLP>
3. Parinov S. Towards a Semantic Segment of a Research e-Infrastructure: necessary information objects, tools and services. Metadata and Semantics Research, Communications in Computer and Infor-

- mation Science / eds. J.M. Dodero, M. Palomo-Duarte, P. Karampiperis, Springer. – 2012. – Vol. 343. – P. 133-145.
4. Parinov S., Lyapunov V., Puzyrev R., Kogalovsky M. Semantically Enrichable Research Information System SocioNet / eds. P. Klinov, D. Mouromtsev: Knowledge Engineering and Semantic Web. 6th Intern. Conf. KESW 2015. Moscow, Russia, September 30 – October 2, 2015 // The Communications in Computer and Information Science series. Springer. – 2015. – Vol. 518. – P. 147-157.
  5. Когаловский М.Р., Паринов С.И. Таксономия семантических связей информационных объектов контента научной электронной библиотеки // Научно-техническая информация. Сер. 2. – 2015. – № 9. – С. 15-23; Kogalovskii M.R., Parinov S.I. The Taxonomy of Semantic Linkages of Information Objects in Research Digital Library Content // Automatic Documentation and Mathematical Linguistics. – 2015. – Vol. 49, № 5. – P. 163-171
  6. Parinov S., Kogalovsky M. Semantic Linkages in Research Information Systems as a New Data Source for Scientometric Studies // Scientometrics. – 2014. – Vol. 98, Iss. 2. – P. 927-943.
  7. Kogalovsky M.R., Parinov S.I. Scholarly Communication in a Semantically Enrichable Research Information System with Embedded Taxonomy of Scientific Relationships. Research Information System with Embedded Taxonomy of Scientific Relationships. In: P. Klinov and D. Mouromtsev (Eds.): Knowledge Engineering and Semantic Web. 6th Intern. Conf. KESW 2015. Moscow, Russia, September 30 – October 2, 2015 // The Communications in Computer and Information Science series. Springer. – 2015. – Vol. 518. – P. 87-101.
  8. Паринов С.И., Когаловский М.Р. «Живые» документы в электронных библиотеках // Прикладная информатика. – 2009. – № 6 (24). – С. 123-131.

*Материал поступил в редакцию 30.05.16.*

#### **Сведения об авторах**

**КОГАЛОВСКИЙ Михаил Рувимович** – кандидат технических наук, доцент, зав. лабораторией Института проблем рынка РАН, Москва  
e-mail: kogalov@gmail.com

**ПАРИНОВ Сергей Иванович** – доктор технических наук, зам. директора Центрального экономико-математического института РАН, Москва  
e-mail: sparinov@gmail.com

## Анализ научной деятельности исследователей Беларуси сквозь призму библиометрических показателей

*Рассматриваются результаты научных исследований, проведенных Центральной научной библиотекой Национальной академии наук Беларуси (ЦНБ НАН Беларуси), с использованием библиометрических показателей базы данных (БД) Web of Science Core Collection (WoS CC): степень отражения и цитирование статей белорусских авторов в этой БД. Уделено внимание рейтингу исследовательских институтов НАН Беларуси по научной продуктивности. Показаны направления научной деятельности белорусских ученых по областям науки. Дается оценка продуктивности совместной научной деятельности белорусских ученых с учеными разных стран, что является показателем уровня интеграции исследователей страны в мировое научное сообщество.*

**Ключевые слова:** публикационная активность, индексы цитирования, библиометрические индикаторы, цитирование, научная деятельность

Для определения эффективности научной деятельности все чаще используются количественные методы оценки труда ученых с применением таких общепринятых показателей, как количество публикаций, импакт-факторы журналов, в которых опубликованы статьи этих ученых, и цитирование их научных статей. Библиометрические данные по множеству параметров позволяют анализировать процессы, происходящие в науке в целом и в отдельных ее направлениях. Но, как считают специалисты, при оценке научной деятельности исследователей или научных коллективов нельзя ограничиваться только количественными показателями их публикационной активности, а следует учитывать и количество полученных грантов, наград, и участие в международных исследовательских проектах, а также работу в составе рефколлегий научных журналов и др.

Доступ к библиометрическим базам данных, таким как Web of Science (WoS) с большим массивом агрегированных данных по научным публикациям в международных изданиях, позволяет создавать инновационные информационные решения в области фундаментальных и прикладных наук, помогает определять стратегические направления научно-исследовательских организаций, прослеживать степень интегрированности науки отдельной страны в мировое научное пространство.

Статистические данные платформы WoS впервые были использованы Национальным научным фондом США еще в 1972 г., а к настоящему времени более 7

тыс. различных учреждений в мире, среди которых Европейская комиссия, Национальный исследовательский совет США, правительственные организации многих стран и ряд других организаций, оперируют показателями базы данных WoS компании Thomson Reuters. Некоторые рейтинги научных и образовательных учреждений построены по показателям WoS.

Базовый показатель публикационной активности – это количество публикаций в реферируемых научных журналах.

Проведенное сотрудниками Центральной научной библиотеки Национальной академии наук Беларуси (ЦНБ НАН Беларуси) и Библиотеки по естественным наукам Российской академии наук (БЕН РАН) исследование «Мониторинг научно-технического интеграционного процесса России и Беларуси» (при поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований и Российского гуманитарного научного фонда) позволило определить, какова степень отражения публикаций белорусских и российских ученых за период 1993 – 2006 гг. в WoS, какова цитируемость этих работ в публикациях других авторов. В рамках исследования разработан метод оценки эффективности деятельности научных коллективов и отдельных ученых, который используется Белорусским республиканским фондом фундаментальных исследований для экспертной оценки работ при конкурсном отборе заявок на соискание грантов.

Для определения общего количества публикаций и их цитирования использовались элементы контактного адреса и функция Citation Report. При определении суммарного цитирования исследуемые годы (1993 – 2006 гг.) было необходимо разделить на хронологические периоды, так как функция Citation Report не позволяет анализировать более 10 тыс. публикаций одновременно. Возникла проблема и при определении количества публикаций научных организаций Беларуси. НАН Беларуси, например, имеет более 20 различных написаний названия (Acad Nat Sci Belarus, Minsk Acad Sci, NAS, BAS, AS Belarus и т. д.). В результате для получения максимально полной информации был составлен алгоритм поиска, включающий различные написания той или иной исследуемой организации.

Наибольшее количество статей белорусских авторов, представленных в БД WoS, имеет отношение к физико-техническим наукам (12 371 публикация за 1993 – 2006 гг., в среднем 884 в год), химии (3716, в среднем 265 в год), биологии (2418, в среднем 173 в год), медицине (1776, в среднем 127 в год). Многие публикации по своему содержанию связаны с различными направлениями наук (например, физика и химия, химия и биология), поэтому количество статей, распределенных по отраслевому признаку, не совпадает с общим количеством статей. Белорусскими исследователями [1] активно разрабатываются

проблемы прикладной физики (1449 публикаций), физики конденсированных сред (1344), многопрофильного материаловедения (1330), оптики (1157), физической химии (983), спектроскопии (608), биохимии и молекулярной биологии (655). Сотрудники ЦНБ НАН Беларуси продолжили эту работу и полученные ранее результаты дополнили данными последующих годов, которые свидетельствуют о повышении публикационной активности ведущих университетов Республики (табл. 1).

Если в 2013 г. в БД Web of Science Core Collection (WoS CC) было отражено 1473 публикации белорусских авторов, то в 2015 г. количество таких публикаций несколько увеличилось – 1491. За весь исследуемый период (библиотека имеет доступ с 1990 г. по настоящее время) в БД WoS CC представлено 31976 работ белорусских авторов; в 2015 г. эти работы процитированы 17686 раз. В 2015 г. 15226 публикаций ученых НАН Беларуси цитировались 7772 раз (47,6% от общего числа цитирований работ исследователей Беларуси). Следует отметить, что при сокращении численности работников, выполнявших научные исследования и разработки в НАН Беларуси (в 2015 г. на 250 человек), количество публикаций, проиндексированных в международной реферативной БД WoS CC, остается стабильным на протяжении последних 10 лет – около 600 статей в год (в целом по республике – 1200 – 1400 публикаций в год).

Таблица 1

**Распределение публикаций сотрудников ведущих научных учреждений Беларуси**

№	Организации	Доля в общем кол-ве статей белорус. авторов в WoS (%) 1993-2006	Количество статей			Доля в общем кол-ве статей белорус. авторов в WoS (%) (2015 г.)
			в год (период 1993-2006 гг.)	в 2013 г.	в 2015 г.	
1	Национальная академия наук Беларуси	54,7	629	558	583	40,3
2	Белорусский государственный университет (БГУ)	24,2	279	460	515	35,6
3	Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники (БГУИР)	4,1	47	50	40	2,8
4	Белорусский национальный технический университет (БНТУ)	2,1	24	55	115	7,9
5	Белорусский государственный технологический университет (БГТУ)	2,1	24	38	42	2,9
6	Гродненский государственный университет им. Янки Купалы (ГрГУ)	1,5	17	11	24	1,7
7	Гомельский государственный университет им. Франциска Скорины (ГГУ)	1,3	15	30	39	2,7
8	Белорусский государственный медицинский университет (БГМУ)	1,2	13	47	42	2,9

По публикационной активности в ТОП-10 организаций НАН Беларуси, представленных в WoS CC в 2015 г. вошли Институт физики им. Б.И. Степанова – 197 статей, Научно-производственный центр (НПЦ) по материаловедению – 68, Институт биоорганической химии – 38, Институт тепло- и массообмена им. А.В.Лыкова – 24, Объединенный институт проблем информатики – 23, Институт физико-органической химии – 19, Институт химии новых материалов – 17, Институт генетики и цитологии – 16, Институт биофизики и клеточной инженерии – 15, Институт математики – 13.

Показатели цитируемости используются для оценки научной значимости публикаций исследователя или группы исследователей, страны в целом. Цитирование работ влияет на развитие карьеры исследователя и на успешность заявок на получение финансирования для будущих проектов, на участие в международных исследованиях.

В 2011–2015 гг. БД WoS пополнилась 7204 работами белорусских авторов, которые к середине 2016 г. получили 42834 ссылки. Среднее количество ссылок на статью в этот период составляет 5,95 (время максимального цитирования этих статей еще не наступило).

В библиометрии часто применяется показатель средней цитируемости одной статьи, который рассчитывается как отношение количества ссылок, по-

лученных публикациями, к количеству этих публикаций за определенный период [2].

В 2009 – 2014 гг. показатель среднего цитирования статей с участием белорусских авторов составляет 6,86, что ниже среднемирового уровня цитируемости научных публикаций. Рассматривая направления исследований белорусских ученых по областям науки, можно составить рейтинг тематических направлений по среднему цитированию статьи за последнее двадцать лет (рис. 1).

За исследуемый период выявлена самая высокая средняя цитируемость статьи в предметной области «генетика и наследственность», публикации в этой области составляют всего 1,8% от общего числа статей, подготовленных белорусскими авторами. С 2010 г. такую позицию обеспечил активный рост цитирования статей, тематика которых относится к проблемам последствий Чернобыльской катастрофы и изучению онкологических заболеваний. На публикации по физическим наукам приходится 38,6% от общего количества статей, среднее цитирование на статью – 14,97.

В последнее пятилетие на фоне размеренного роста ссылок на статьи в этой предметной области наблюдается резкое их повышение, что происходит благодаря значительному цитированию статей по результатам экспериментов, проводимых на Большом адронном коллайдере (рис. 2).



Рис. 1. Рейтинг областей науки по среднему цитированию статьи (1995 – 2014 гг.)

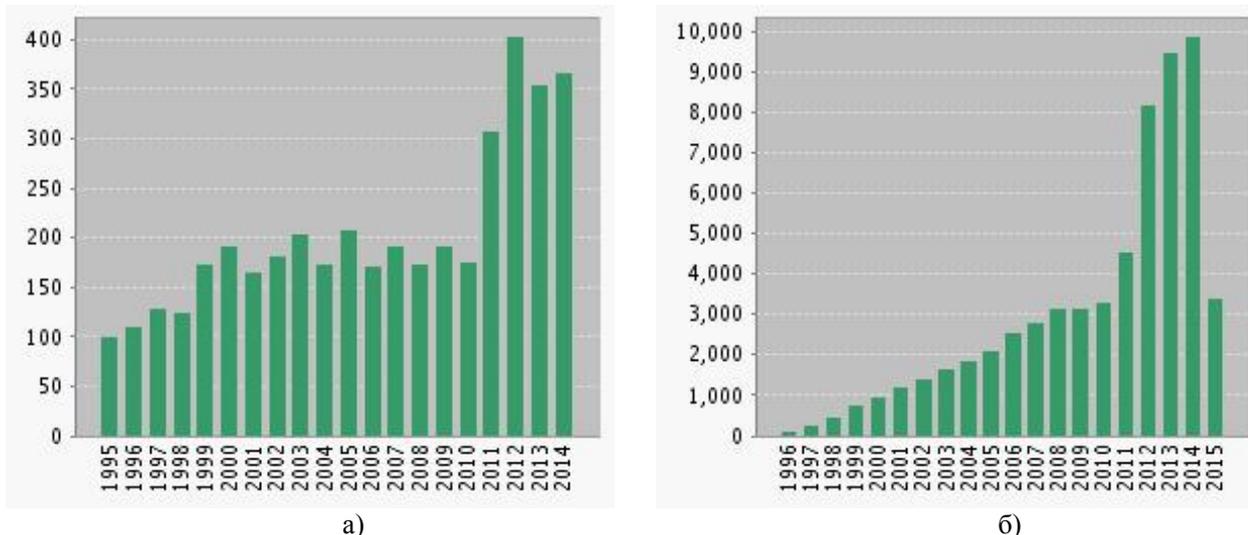


Рис. 2. Динамика роста (а) и цитируемости публикаций (б) белорусских авторов в области физики (1995 – 2014 гг.), БД Web of Science Core Collection

Распределение научных публикаций белорусских авторов по отраслям знания существенно отличается от общемирового распределения: в соответствии с тематикой научных исследований, проводимых в республике со значительным преимуществом лидируют физические науки (35,5% от общего числа работ белорусских авторов в WoS CC), в особенности прикладная физика, оптика, физика конденсированных сред, спектроскопия, разделы физики, изучающие ядерные процессы, поля и частицы; за ними следуют химия (15,6%), материаловедение (12,1%), техника (10,8%), математика (6,3%). Научные публикации по физике внесли самый значительный вклад (в сравнении с работами по другим областям науки) в общее число белорусских публикаций с международным соавторством. Большая часть статей белорусских исследователей, отраженных в WoS CC, – это работы в области физико-технических наук, в то время как в мировой структуре науки преобладают публикации по медицинским и биологическим наукам.

Данные о публикациях белорусских ученых за 2011 – 2015 гг., отраженных в БД WoS CC, свидетельствуют о некотором изменении ситуации: на первом месте по-прежнему остается физика (43,8%), а второе место занимает медицина (17,9%), затем следуют химия (12,3%) и биология (6,9%). Следует обратить внимание, что с созданием республиканских научно-практических медицинских центров наблюдается значительное развитие медицинской науки в Республике и как следствие увеличение количества публикаций и их цитируемости в международных высокорейтинговых изданиях, таких как Nature Genetics (импакт-фактор 29,352), Lancet Infectious Diseases (22,433), Journal of Clinical Oncology (18,443), European Heart Journal (15,203), Blood (10,452), Leukemia (10,431). Импакт-фактор – это «показатель воздействия», который отражает, насколько актуальны научные работы, опубликованные в конкретном журнале в течение последних двух лет.

Наиболее активная публикационная деятельность в области медицины в Республике Беларусь отмечена в направлениях, представленных на рис. 3.

За 2015 г. более всего публикаций в WoS CC представлено сотрудниками медицинских научно-практических центров детской онкологии, гематологии и иммунологии – 33 статьи, кардиологии – 25 статей, эпидемиологии и микробиологии – 19, неврологии и нейрохирургии – 17, НИИ онкологии и медицинской радиологии им. Н.Н. Александрова – 14 статьи и др. Значительный вклад в развитие медицинских наук вносит и Белорусская медицинская академия постдипломного образования, имея 24 публикации в международных журналах.

Все большую актуальность приобретают исследования на основе библиометрических данных, связанных с оценкой продуктивности совместной научной деятельности ученых разных стран [3].

1990-е годы характерны для Беларуси оживлением международного научно-технического сотрудничества. Белорусские ученые все больше и больше включались в сотрудничество с зарубежными коллегами, благодаря участию в крупных многосторонних проектах, международных конференциях, а также проведению совместных исследований и т. д. Результаты совместной работы широко освещались в научных публикациях. За последние двадцать лет в БД WoS CC отражено 27 605 публикаций с участием белорусских авторов. Заметен значительный рост публикаций с международным соавторством: если в 1995 г. их было 306 (20,9% от общего числа статей), то в 2014 г. – 792 (60,3%). Доля публикаций с международным соавторством в общем потоке публикаций в библиометрии рассматривается как относительный показатель уровня интеграции исследователей страны в мировое научное сообщество [4].

Начиная с 2009 г. в Беларуси наблюдается устойчивый рост международного соавторства, расширяется география совместно проводимых научных исследований. В научных исследованиях совместно с учеными Беларуси участвуют представители более

130 стран. Ранее стран – участниц совместных проектов было вдвое меньше.

Перечень ТОП-20 стран – научных партнеров белорусских исследователей можно представить следующим образом (табл. 2).

За весь рассматриваемый период Россия является ведущим партнером Беларуси в проведении научных исследований и публикации полученных результатов: к концу 2015 г. доля совместных статей выросла с 7,2% до 34,6% , а количество совместных работ – со 104 до 513. Вторую позицию в научном сотрудничестве твердо занимает Германия, рост числа совместных публикаций с которой составил от 48 в 1995 г. (3,3% от общего числа совместных статей) до 330 в 2014 г. (22,3%). Несмотря на значительный

прирост количества совместных публикаций с учеными США (от 2,9% до 15,3%), третью позицию пришлось уступить сотрудничеству с польскими учеными (от 2,6% до 16,6%). Интенсивно растущим числом совместных публикаций отличается в последние годы сотрудничество с учеными Китая, стабильным увеличением числа совместных работ – сотрудничество с учеными Украины. Значимыми партнерами по публикациям в международных журналах для белорусских исследователей являются ученые из Франции, Италии, Великобритании, Испании, Португалии и других западноевропейских стран, а также Канады, Японии: количество публикаций белорусских исследователей в соавторстве с учеными этих стран сохраняется на достаточно высоком уровне.

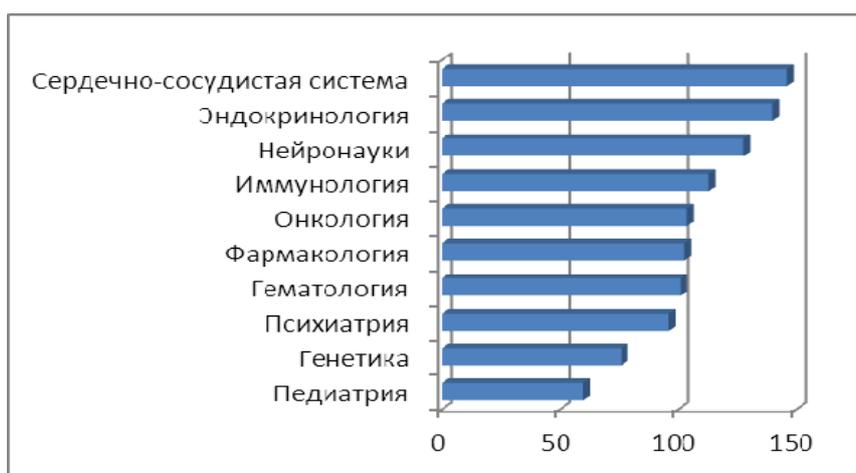


Рис. 3. Топ-10 направлений в области медицины, активно развивающихся в Беларуси

Таблица 2

**Основные страны – партнеры исследователей Беларуси (1995–2014 гг.)**

	Страна	Количество совместных публикаций	% от общего количества публикаций	Среднее цитирование на статью
1	Россия	3875	14,14	12,40
2	Германия	3040	11,09	19,74
3	Польша	1965	7,17	16,52
4	США	1871	6,82	23,72
5	Франция	1481	5,40	23,21
6	Великобритания	1367	4,99	24,35
7	Италия	1349	4,92	23,02
8	Португалия	1025	3,74	25,15
9	Испания	1022	3,73	25,23
10	Швейцария	982	3,58	26,16
11	КНР	920	3,36	25,28
12	Украина	918	3,35	18,88
13	Чехия	897	3,27	22,70
14	Австрия	881	3,22	25,74
15	Бразилия	844	3,08	25,15
16	Греция	824	3,01	26,53
17	Турция	821	2,99	25,09
18	Тайвань	782	2,85	27,14
19	Армения	776	2,83	25,92
20	Венгрия	756	2,76	27,16

Важную роль в современной науке играет соавторство. Заметный рост публикаций в международных журналах в соавторстве с зарубежными коллегами произошел за счет участия группы белорусских специалистов по ядерной физике и физике высоких энергий в экспериментах на Большом адронном коллайдере (БАК) в ЦЕРН (Европейский Центр ядерных исследований), чему способствовало плодотворное сотрудничество с Объединенным институтом ядерных исследований в Дубне. Соавторами публикаций двух коллабораций – ATLAS и CMS, крупных международных групп физиков, проводящих эксперименты на одноименных детекторах БАК, стали сотрудники научно-исследовательских организаций Беларуси: Института физики им. Б.И. Степанова НАН Беларуси и Научно-исследовательского института ядерных проблем БГУ. За период 2006-2015 гг. доля «коллайдерных» публикаций в общем объеме статей, написанных белорусскими исследователями в международном соавторстве, составила 6,4%.

Публикация результатов, полученных в процессе международных научных исследований, производит значительный эффект на цитируемость совместных работ. Статьи, объединяющие в качестве авторов ученых из нескольких стран, как правило, цитируются чаще, чем «мононациональные» публикации исследователей только одного государства. Можно привести пример работ авторского коллектива ATLAS и CMS, получивших к середине 2016 г. 28740 ссылок, а среднее цитирование на статью составило 32,14, что значительно превысило аналогичные показатели публикаций, написанных белорусскими авторами без (2,14) и даже с участием коллег из других стран (12,56). На долю работ этих огромных авторских коллективов (учитывались статьи только с участием белорусских физиков) приходится более половины ссылок от общего количества цитирований на публикации авторов Беларуси.

Ранжирование изданий, в которых опубликованы работы авторских коллективов ATLAS и CMS, по частотному распределению выявленных публикаций показало, что 95% статей размещены в шести рейтинговых периодических изданиях, относящихся к первой квартили (журналы, предъявляющие высокие требования к размещаемым в них материалам): «Physics Letters B» (IF 3,955) – 123 работы, «Journal of High Energy Physics» (IF 5,831) – 100, «Physical Review Letters» (IF 7,370) – 77, «European Physical Journal C» (IF 3,631) – 59, «Physical Review D» (IF 4,558) – 48, «Journal of Instrumentation» (IF 1,869) – 32 работы. На публикации с участием белорусских авторов только в этих журналах приходится 26815 ссылок (данные середины 2016 г.).

Из публикаций, написанных в соавторстве ученых Беларуси с зарубежными коллегами (без учета «коллайдерных» статей), максимальное количество цитирований к настоящему времени – 1714 – получила статья в области материаловедения «Layer-by-layer assembly of ultrathin composite films from micron-sized graphite oxide sheets and polycations» (Послойное функциональное соединение сверхтонких композитных пленок из микронных листов оксида графита и поликатионов), опубликованная в 1999 г. в журнале

«Chemistry of Materials» (IF 8,535). Здесь в соавторстве с учеными Украины и США были сотрудники Института механики металлополимерных систем им. В. А. Белого НАН Беларуси. Статья процитирована учеными 54 зарубежных стран, повышенный интерес публикация вызвала у китайских ученых, которые процитировали ее в своих работах 1072 раза. Ученые США ссылались на эту работу 196 раз, а ученые Южной Кореи – 159, но нет ни одной ссылки в публикациях белорусских коллег.

Цитируемость статьи во многом зависит от научного авторитета журнала, в котором размещена эта статья. Публикация в журнале с высоким импакт-фактором способствует более активному её цитированию.

Начиная с 2012 г., сотрудники ЦНБ НАН Беларуси составляют рейтинги иностранных периодических изданий с высоким импакт-фактором, в которых опубликовано до 100 статей авторов НАН Беларуси. В 2014 г. так же как и в предыдущие годы работы сотрудников Института физики им. Б.И. Степанова. В 2015 г. статьи сотрудников НАН Беларуси опубликованы в таких изданиях как «European Heart Journal» (IF 15,203), «Genome Research» (14,630), «ACS Nano» (12,881), «Current Biology» (9,571), «Laser & Photonics Reviews» (8,008), «European Journal of Heart Failure» (6,526), «Carbon» (6,196), «Free Radical Biology and Medicine» (5,736), «Chemistry-A European Journal» (5,731), «Advanced Synthesis & Catalysis» (5,663) и др.

Журналы, в которых опубликованы статьи авторов из Института физики им. Б.И. Степанова НАН Беларуси, принимающих участие в экспериментах на Большом адронном коллайдере (ЦЕРН), в этом рейтинге выделены в отдельную рубрику.

Публикация статей в такого рода журналах способствует закреплению приоритета отечественных исследований в мировой глобализированной науке и успешному распространению нового знания [5].

Во всей мировой науке интеграционные процессы проходят на фоне увеличения финансовой составляющей научных разработок на основе грантов, которые предоставляются различными финансирующими организациями мира.

Появление опции «funding agency» (финансирующая организация) в информационной системе Web of Science позволяет установить аналитическую связь между результативностью исследования и спонсором и проанализировать влияние грантовой поддержки на научную деятельность той или иной научной организации [5].

Согласно данным Web of Science, полученным в рамках исследования «Разработка системы библиометрических индикаторов для оценки вклада различных фондов в совместные научные исследования России и Беларуси», выполненного сотрудниками ЦНБ НАН Беларуси и БЕН РАН, а затем продолженного сотрудниками ЦНБ НАН Беларуси, соотношение общего количества публикаций белорусских авторов и публикаций, выполненных по исследованиям, имеющим грантовую поддержку, объективно отражает положительную тенденцию увеличения количества научных работ в соавторстве с зарубежными коллегами, опубликованных при поддержке фондов (работа под-

держана Белорусским республиканским фондом фундаментальных исследований и Российским гуманитарным научным фондом). Если в 2007 г. в БД Web of Science CC из общего количества статей, авторами которых являются исследователи из Беларуси, выявлено только 0,4% публикаций по итогам научных разработок, выполненных при поддержке фондов, то в 2008 г. количество таких статей выросло до 10,6%, в 2009 г. – до 30%, в 2010 г. – до 38,7%, в 2013 г. – до 46,8%, а в 2015 г. эта цифра достигла 48,6%. Почти каждая вторая статья белорусских авторов, отраженная в WoS CC, написана по результатам исследований, поддержанных различными финансирующими организациями. Основными грантополучателями среди учреждений Беларуси являются Национальная академия наук Беларуси и Белорусский государственный университет.

Анализ потока публикаций за 2007 – 2015 гг., содержащих итоги научных исследований по грантам, в соответствии с их тематикой показал, что более всего статей приходится на спектроскопию, физику конденсированных сред, прикладную физику, что составляет 60,8% от общего количества публикаций по результатам изысканий, выполненных при финансовой поддержке различных организаций. Общее количество статей по этим наукам заметно преобладает над остальными: химия – 20%, биология – 15% и т.д., что связано с исторически сложившейся тематической структурой отечественной науки, в которой доминирует физика. Это подтверждается и данными финансовой поддержки научных исследований ученых Беларуси: наибольшее количество грантов получили исследования белорусских ученых по физико-техническим наукам.

В перечне журналов, в которых опубликованы работы белорусских авторов по результатам исследований, выполненных при грантовой поддержке (рейтинг по импакт-фактору журналов), на первых позициях – такие издания, как «Nano Letters» (ИФ 13,779), «Blood» (11,841), «Journal of the American Chemical Society» (13,038), «Physical Review Letters» (7,645). Следует учитывать, что в последние годы увеличивается доля публикаций белорусских авторов в зарубежных изданиях – средний темп прироста составляет около 5%.

Ключевое условие для успешного развития национальной науки – интеграция науки страны в мировое научное пространство.

Сотрудничество с зарубежными научными организациями способствует обмену идеями и знаниями, выявляет сферы конкурентоспособности, позволяет решать конкретные исследовательские задачи в области фундаментальных и прикладных исследований. Академические и вузовские научные коллективы Беларуси уже многие годы работают в этом направлении, принимая участие в международных научных программах и проектах, получая зарубежные научные гранты, выполняя научные заказы своих иностранных

партнеров. НАН Беларуси, например, имеет договоры о сотрудничестве почти с 80 зарубежными академиями и научными центрами 60 стран. Наши ученые работают в кооперации со всеми заинтересованными зарубежными партнерами. Выполнение многих наукоемких проектов по заказу зарубежных инвесторов – Китая, России, Саудовской Аравии и других стран [7] – позволяет говорить о том, что белорусская наука все активнее интегрируется в мировую.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Березкина Н.Ю., Хренова Г.С. Базы данных Web of Science, как один из критериев оценки исследовательской деятельности ученых Беларуси // Научно-техническая информация. Сер. I. – 2007. – № 11. – С. 11–15; Berezkina, N.Yu., Khrenova G.S. Web of Science Databases as a Criterion for Assessment of the Research Activities of Belarusian Scientists // Scientific and Technical Information Processing. – 2007. – Vol. 34, № 6. – P. 284–288.
2. Коцемир М.Н. Публикационная активность российских ученых в ведущих мировых журналах // Acta Naturae. – 2012. – Т. 4, № 2 (13). – С. 15–35.
3. Khrenova G.S., Parnikel O.G. Bibliometric Analysis of the Publication Activities of Researchers in Belarus // SOP Transactions on Statistics and Analysis. – 2014. – Vol. 1, № 1. – P. 17–22.
4. Писляков В.В. Соавторство российских ученых с зарубежными коллегами: публикации и их цитируемость // Препринт WP6/2010/01. – М.: ГУ-ВШЭ. – 2010. – 40 С.
5. Маркусова В.А., Миндели Л.Э. Роль конкурсного финансирования в стимулировании научных исследований в высшей школе. – 2016. – URL: <http://federalbook.ru/files/FSO/soderganie/Tom%2010/III/Markusova.pdf> (дата обращения: 23.05.2016).
6. Гусаков В. Науке необходим здоровый консерватизм // Наука. – 2015. – № 26 (29 чэрвеня). – С. 3.

*Материал поступил в редакцию 24.06.16.*

## Сведения об авторах

**ХРЕНОВА Галина Семеновна** – заведующий отделом международных связей Центральной научной библиотеки им. Я. Коласа НАН Беларуси  
gkhrenova@kolas.basnet.by

**ЧИКУН Ольга Николаевна** – научный сотрудник отдела международных связей Центральной научной библиотеки им. Я. Коласа НАН Беларуси  
mko2@kolas.basnet.by