

УДК 001:316.77

Г.Я. ШЕВЧЕНКО, кандидат технических наук, доцент,
руководитель Научного центра, Ассоциация Ноосфера,
пр. Гагарина, 103-а, г. Днепр,
<http://orcid.org/0000-0003-1269-7207>

e-mail: she-genn@yandex.ua

В.С. БЕЛОЗУБЕНКО, доктор экономических наук, доцент,
заведующий кафедрой международных экономических
отношений, региональных студий и туризма,
Университет таможенного дела и финансов,
ул. Владимира Вернадского, 2/4, г. Днепр,
<http://orcid.org/0000-0003-39849266>

e-mail: bvs910@gmail.com

СТРУКТУРНАЯ МОДЕЛЬ НАУЧНЫХ КОММУНИКАЦИЙ

В статье акцентировано внимание на важности научных коммуникаций как обязательного атрибута науки, фактора ее результативности и развития. Цель статьи — представить структурную модель научных коммуникаций, которая может служить основой для описания их ландшафта: каналов, характеристик, помех, детерминант и пространства.

Основу деятельности ученого составляют два взаимодополняющих процесса: 1) генерация и осмысливание собственных гипотез и мыслей; 2) диалог, взаимодействие с другими учеными для их обсуждения и взаимообогащения в познании. Наука рассматривается как творчество свободных личностей, а научная коммуникация представлена как диалог с учетом условий (ландшафта), в которых она осуществляется. Ключевым элементом коммуникации является сообщение. В творчестве ученого уединение и обсуждение дополняют друг друга.

Рассмотрены два вида научных коммуникаций: 1 — коммуникации ученых в рамках научного сообщества; 2 — коммуникации ученых с общественностью. Выделены разные цели этих видов коммуникаций. Отмечено, что у каждого вида коммуникации есть свои цели, характеристики, каналы и помехи. В совокупности они образуют ландшафт научных коммуникаций, охватывая разные целевые аудитории.

Предложена структурная модель научных коммуникаций, которая описывает взаимодействие между коммуникаторами на основе их тезаурусов и охватывает: возможные каналы, характеристики, помехи, проявления синергии. На основе модели показан диалог коммуникаторов с изменением тезауруса.

© ШЕВЧЕНКО Г.Я.,
БЕЛОЗУБЕНКО
В.С., 2019

Представлен формальный вид структурной модели научной коммуникации, охватывающей участников, их тезаурусы и коммуникационное пространство. В качестве параметров последнего выделены: среда, характеристики коммуникационного процесса, помехи коммуникационному процессу, синергия участников диалога. Показаны особенности использования информационных технологий, в частности сети Интернет, для обеспечения научной коммуникации.

Ключевые слова: научные коммуникации, научная информация, диалог, структура, коммуникационное пространство.

Актуальность темы. В настоящее время в науке происходят серьезные изменения, касающиеся абсолютно всех ее сторон. Наука становится главной производительной силой, вокруг которой консолидируется общество и выстраиваются экономические модели, основанные на использовании технологических достижений и инноваций. Наука становится «ядром» экономики знаний и общества знаний. Этот глобальный проект должен строиться по принципам ноосферы В.И. Вернадского [1].

Одним из обязательных атрибутов науки, соответствующих ноосферному учению, являются коммуникации. Научные коммуникации (далее НК — научная коммуникация или научные коммуникации) могут быть спонтанными или спланированными, внутри- и междисциплинарными, с прицелом на обмен информацией и мнениями, сотрудничество в исследованиях и решение практических задач, могут сопровождать экспертизу и управление. Такие коммуникации охватывают не только ученых, но и инженерный корпус, промышленников, предпринимателей, чиновников, широкую общественность. В этой связи повсеместно возникает проблема преодоления коммуникационных разрывов между различными участниками НК. Особенно важным это становится сегодня, когда широко применяются информационные технологии, которые выводят коммуникации на качественно новый уровень. Для решения указанной проблемы необходима четкая структуризация НК, их элементов и пространства, то есть понимание всего ландшафта НК с единых позиций. Это позволит в дальнейшем выделить детерминанты развития НК и спроектировать эффективные механизмы их обеспечения.

В этой связи актуальной теоретической и практической задачей становится разработка структурной модели НК. Это является «ключом» к решению многих жизненных проблем, прежде всего связанных с формализацией и управлением НК, проектированием моделей для преодоления разрывов, установлением диалога и оценкой эффективности НК. Это позволит обеспечить более высокий уровень синергии, объединение усилий, обмен результатами и, в итоге, получение и использование новых знаний. Именно коммуникация — триггер продуктивности и появления новых научных парадигм.

Анализ последних исследований и публикаций. Бурное развитие науки закономерно обуславливало усиление внимания к феномену и формам НК. В последние годы интерес к ним возрастает, особенно в контексте глобализации науки и использования информационных технологий. М. Джукан (M. Jucan) и К. Джукан (C. Jucan) обосновывают важность НК, в частности взаимодействия с общественностью. Авторы ставят вопросы о том, как подготавливается, обеспечивается и протекает коммуникация, об использовании определенных ее каналов [2]. Ф. Хантер (Ph. Hunter) также акцентирует внимание на коммуникационном разрыве между учеными и обществом, на его причинах и проблемах неопределенности, на роли социальных медиа и журналистов [3]. Коммуникация ученых и общества предельно важна для общественного участия, понимания достижений и распространения знаний.

Работа Б. Фишхоффа (B. Fischhoff), поднимая проблемы оценки НК между учеными и лицами, принимающими решения, охватывает широкий спектр вопросов, связанных с каналами коммуникаций, оценкой процесса взаимодействия и его совершенствованием. Сложность науки, решений и коммуникационных процессов требует системного подхода. Б. Фишхофф рассматривает цели НК, проблему вовлечения «правильных людей», особенности их общения между собой и с внешними заинтересованными лицами. Основное внимание уделяется контекстам коммуникации в науке [4]. В другой работе Б. Фишхофф и Д.А. Шойфеле (D.A. Scheufele) акцентируют внимание на изучении НК в широком контексте публичного дискурса, охватывая индивидуальный (микро) и социальный (макро) уровни. Авторы представляют коммуникацию как многосторонний процесс и показывают важность создания специальных информационных и организационных механизмов [5]. К примеру, одной из важнейших форм остаются научные журналы и статьи, на что указывает С. Дас (S. Das) [6]. С. Иллингворт (S. Illingworth) ставит вопрос о достижении эффективности НК. Рассматривая взаимодействие ученых и общественности, автор обращает внимание на важность специальных инициатив и мероприятий [7]. В коллективной работе С. Кука (S.J. Cooke) с соавторами [8] приведены соображения по поводу повышения эффективности НК.

В контексте темы настоящей статьи особый интерес представляют такие выделенные элементы НК, как игроки, целевая аудитория, средства коммуникации. В то же время в статье рассматривается медийная сторона НК, а не сущность самого явления. С. Браунелл (S.E. Brownell), Дж. Прайс (J.V. Price) и Л. Стейнман (L. Steinman) справедливо предлагают обучать студентов и аспирантов навыкам НК в рамках их научной подготовки [9].

Постановка проблемы. Проведенный анализ показал, что НК сформировалась в отдельную академическую дисциплину, изучающую процессы передачи и восприятия соответствующей информации в обществе, и профессиональное направление, охватывающее разные виды деятельности

(коммуникация в научных институтах, научная журналистика, научная визуализация и др.). Однако, несмотря на возрастающее внимание, элементы НК, их составляющие, формы, пространство и детерминанты рассмотрены фрагментарно. Это ограничивает поиск комплексных решений для совершенствования НК, разработку ее новых механизмов. Сохранение целостного подхода в сфере исследования и проектирования НК предлагается связать со структуризацией ее элементов и разработкой структурной модели.

Цель статьи заключается в представлении структурной модели НК, которая может служить основой для описания ее ландшафта: каналов, характеристик, помех и пространства в целом с выделением основных детерминант. Цель такой модели — обеспечить формализацию понятия «научная коммуникация», управление и проектирование оптимальных механизмов коммуникационных процессов.

Изложение основного материала исследования и полученных результатов. Коммуникация выступает необходимым условием существования, деятельности и познания человека. Это особенно касается получения, правильной интерпретации и использования новых знаний, что делает коммуникацию одним из основных факторов прогресса науки. НК — достаточно обширное понятие, охватывающее разнообразные формы взаимодействия и информационного обмена различных участников. По мнению И.Г. Ханина, там, где идет речь об обмене мнениями и идеями, научных публикациях и разных форматах дискуссии, ключевым элементом НК является сообщение [1]. НК могут быть формальными и неформальными, происходить внутри научного сообщества (в том числе внутри организаций) и в рамках общества в целом.

Коммуникация между членами научного сообщества является разновидностью профессионального общения, которое необходимо ученым для эффективной деятельности и достижения целей. Также это касается общения между поколениями ученых, то есть выступает основой преемственности, сохранения и передачи знаний и опыта, вовлечения новых ученых в научную деятельность. Коммуникация — обязательный элемент научно-технического сотрудничества, совместной интеллектуальной и творческой деятельности, коллективной оценки и т. п. Ее можно рассматривать как процесс социальных взаимодействий, а также вид отношений, преследующих определенные цели.

НК могут интерпретироваться как процесс передачи и обмена специальной информацией на основе использования различных средств (научные публикации, Интернет-сайты и др.), в рамках определенных механизмов (обмен технической документацией) и мероприятий (конференции, выставки, семинары, и пр.). Как информационный процесс НК предполагает участников, предмет, способы представления, передачи и получения информации. Этот процесс может иметь профессиональную направленность или обеспечивать взаимодействие ученых и общества, но он всегда носит целевой характер, включает подбор аудитории, соответствующих механиз-

мов, способов и средств. Коммуникация — важнейший признак открытости науки и доступности знаний, развития и распространения продуктивных научных парадигм.

НК осуществляются на основе различных организационных форм и средств: научные публикации (статьи, монографии и пр.); специальная документация; дискуссии; конференции, семинары, симпозиумы и другие мероприятия; веб-сайты, специальные информационные системы (экспертные сети) и др. Научно-техническая информация собрана в библиотеках, каталогах, базах данных. Это тесно увязано с правовыми условиями и организационными механизмами (соглашения о сотрудничестве, мероприятия, центры, сети и пр.). К примеру, на основе веб-технологий создаются специальные социальные сети для НК. Для того чтобы обобщить условия, формы, каналы и др. составляющие, часто используется понятие «система НК», которую можно рассматривать на организационном, региональном, отраслевом, национальном и мировом уровне. Под научной информацией будем понимать «логически организованную информацию, получаемую в процессе научного познания, отображающую явления и законы природы, общества и мышления» [10].

В настоящее время мы живем в эпоху так называемого «информационного взрыва» — это касается как скорости передачи информации, так и роста ее разнообразия (печать, радио, телевидение, Интернет и т. д.). Значительное, если не основное, место в нем занимает научная информация. Научная информация активно используется в общественно-исторической практике. Можно сказать, что непереносимое условие развития научной теории и практики — это общение профессионалов в научных сообществах, что включает в себя как обмен научной информацией, так и обмен мыслями друг с другом. Наиболее общее определение понятия «научная коммуникация» приведено, на наш взгляд, в [11] — это те процессы коммуникации, в которых хотя бы одной из сторон (отправителем и/или получателем) является представитель научного сообщества.

Ясно, что изучение такой семантически богатой категории как НК должно, с одной стороны, опираться на глубокие теоретические (и даже философские) послы, поскольку коммуникация настолько вошла в наше бытие, что порой мы забываем об истинном содержании и смысле этого процесса, и глубинное осмысление этого процесса обязательно должно учитывать эти аспекты. С другой стороны, должна быть опора и на практику, с помощью которой проверяются наши гипотезы и которая фактически является компасом в мире выдвигаемых нами гипотез, в том числе тех, которые выдвигаются в процессе НК. Поэтому очень важно предварительно получить описание ландшафта, в котором происходят коммуникации, так как только на основе такого описания возможно выделение основных его детерминантов и построение в дальнейшем механизмов НК. Но прежде нужно выяснить, что из себя представляет процесс НК, и понять его сущность.

Воспользуемся для этого методологическим приемом общей теории познания — при исследовании объекта двигаться от практики к абстракции, выделяя в нем существенное [12]. Погружение в абстрактное означает отвлечение от всех несущественных деталей, максимальное абстрагирование от привходящих моментов. Абстракция должна ответить на вопрос «что это?» Такое абстрагирование приводит нас к пониманию того, что в основе процесса НК лежит именно диалог, а не обмен информацией. (Заметим, что в интересной работе [13] как раз отмечена фундаментальная роль диалогической практики в основаниях математики). И здесь нужно подчеркнуть очень важный момент, известный еще в античные времена: «Диалог — это взаимное признание свободы друг друга через обретение совместного бытия» [14, с. 57]. Можно добавить к этому известную максиму о том, что наука — это коллективное творчество свободных личностей. В этом высказывании фактически дано неформальное определение НК. Следовательно, изучать НК как важнейший элемент научной деятельности — это значит изучать прежде всего диалог, причем диалог не в примитивном, прямолинейном смысле, а с учетом основных детерминантов ландшафта, в котором он осуществляется.

Занятия наукой, а, следовательно, и НК, предполагают, помимо общих и специфических знаний, еще и определенную нравственность и одухотворенность, ибо человек без духа — это человек не свободный, а обремененный страстями и чувствами, и его уровень знаний и разум тесно связаны с эмоциями, которые на него оказывают значительное влияние. Следовательно, одухотворенность ученого — это часть науки и, соответственно, НК. Поэтому мы рассматриваем этот аспект деятельности, творчества ученого как необходимую составляющую или предпосылку НК. С. Ковалев, сподвижник А. Сахарова, говорил, что настоящая наука — нравственная, потому что она беспристрастна, бескорыстна и бесстрашна.

В то же время нужно отметить, что познавательный процесс — это, прежде всего, результат некоторого индивидуального опыта. Однако коммуникация, вне всякого сомнения, входит в содержание познания.

С одной стороны, наука, согласно В.И. Вернадскому, есть коллективное и совместное творчество, что предполагает диалог и взаимодействие. Ученому нужно «выплеснуть» найденные им идеи, отточить свои мысли, поделиться опытом и знаниями, т. е. ему нужно общение, нужна коммуникация. С другой стороны, наука индивидуальна. Приведем на этот счет слова Л. Ларуша [16]: «...Наука, как и сочинение классических художественных произведений, принципиально индивидуальна, поскольку она основана на творческом потенциале, уникальном для конкретной личности. Жизнь науки в социальном выражении должна быть взаимодействием суверенных творческих способностей индивидуальных суверенных разумов. Такая социальная связь возникает, когда один мыслитель спрашивает у другого: «Как вы это открыли?»

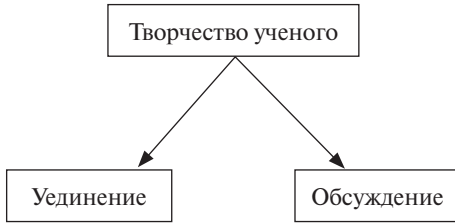


Рис. 1. Структурная схема творчества ученого

Источник: разработано авторами.

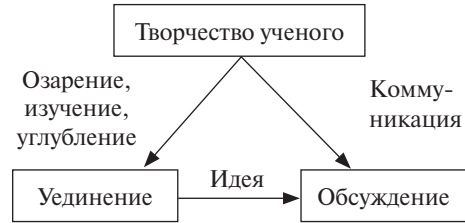


Рис. 2. Уточненная схема творчества ученого

Источник: разработано авторами.

Следовательно, основу деятельности ученого составляют два взаимодополняющих процесса: 1) генерация, обдумывание (в уединении, с самим собой) своих гипотез и мыслей и 2) диалог, взаимодействие с другими учеными для их обсуждения и взаимообогащения в познании. Отсюда постулируем необходимые и достаточные условия как научной деятельности, так и НК, без выполнения которых такая деятельность практически является невозможной: постулат 1 — наука есть коллективное творчество свободных личностей — диалог, который лежит в основе коммуникации и взаимодействия; постулат 2 — ученый способен творить только в уединении. В упрощенном виде, с учетом вышесказанного, творчество ученого схематично можно представить в виде графа (рис. 1).

Как правило, в результате единоличных актов размышления появляется некая идея, постановка задачи, гипотезы и т. п., которая требует проверки, обсуждения, дополнения во взаимодействии с коллегами, т. е. диалога, коммуникации. И этот диалог, коммуникация также представляет собой акт познания. Уточненная таким образом схема этого процесса представлена на рис. 2 (как правило, схема носит не единичный характер, а циклический). Нельзя также забывать и о коммуникации ученых с обществом.

Поэтому в целом можно выделить 2 основных вида НК, представляющих для нас и для целей настоящего исследования особый интерес: 1) «ученые — ученые», т. е. коммуникации ученых в рамках научного сообщества, будем называть их НК-1; это так называемая академическая коммуникация (scientific communication); при этом каналы передачи научной информации могут быть как формальными, путем помещения информации в официальных изданиях, так и неформальными, например переписка и личная беседа; 2) «ученые — широкая аудитория», т. е. популяризация науки, которую обычно называют НК (science communication), — будем называть их НК-2; здесь каналы передачи — это, в основном, масс-медиа; представим эти виды НК схематически (рис. 3).

Перейдем теперь к описанию ландшафта, в котором протекают НК-1 и НК-2. У этих видов НК разные задачи и различные целевые аудитории. Основной задачей для НК-1 является получение новых знаний и обучение



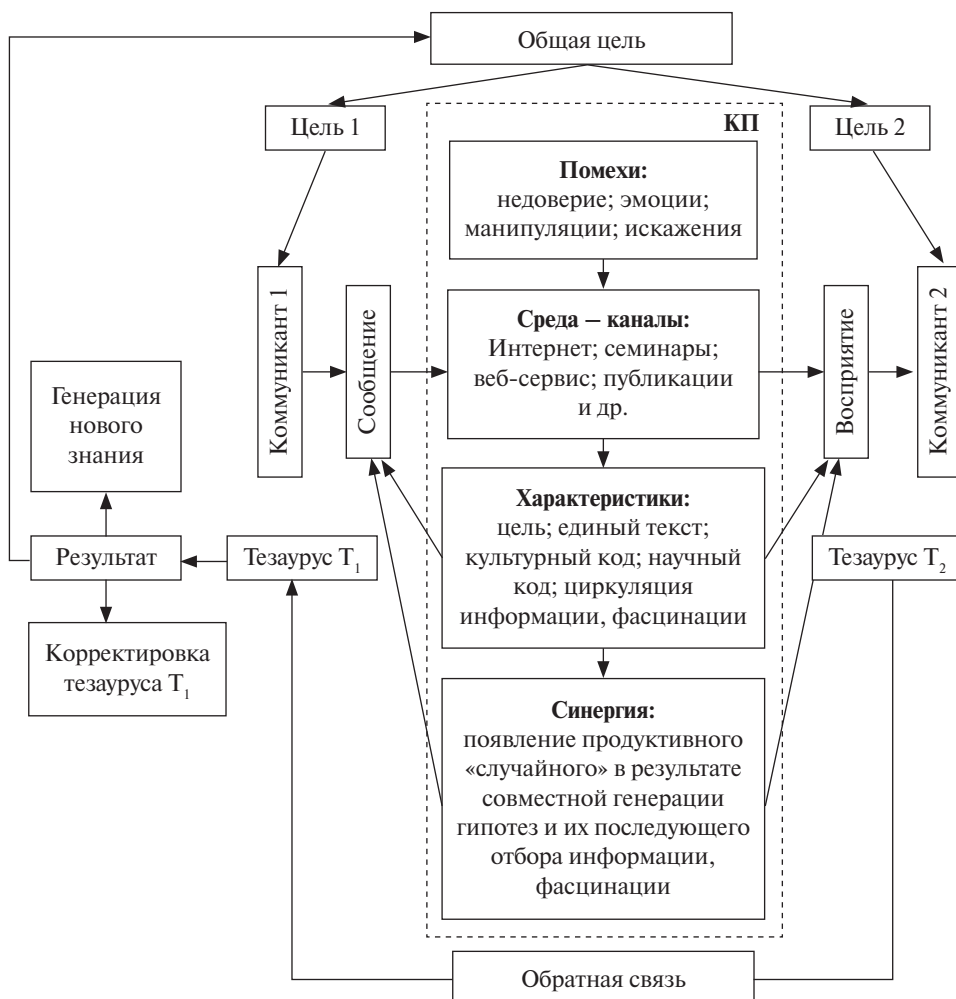
Рис. 3. Схематическое представление двух основных видов НК

Источник: разработано авторами.

подростающего поколения научных сотрудников. НК-1 в основном ограничивается коммуникацией между представителями академического сообщества. Основной задачей НК-2 является распространение научных знаний об окружающей действительности посредством различных каналов, форм и институтов коммуникации, и она главным образом направлена на аудитории, которые являются внешними для науки (широкая общественность, бизнес, органы государственной власти). Анализируя эти два вида НК, можно заметить, что в них всегда присутствует цель: иногда она может быть явной, очевидной, а может быть и неявной, подразумеваемой. Наличие цели накладывает определенные ограничения на характер осуществления НК.

Очевидно также присутствие по меньшей мере 2-х участников (коммуникантов), причем с различным запасом или объемом знаний (тезаурусами) и другими сугубо личными психологическими и другими характеристиками. Отметим тот факт, что диалог возможен только при поочередном, а не одновременном «подключении» участников к этому процессу.

Немаловажную роль играет среда (каналы), в которой или посредством которых происходит НК, включая новые информационно-коммуникационные возможности (Интернет, веб-сервисы и т. п.), помехи коммуникациям — различные искажения и т. п., а также характеристики коммуникационного процесса, такие как: 1) единый текст (когда все знания участников выражаются на едином, понятном для всех языке); 2) культурный



Такт 1: K1 сообщает, K2 – воспринимает. Такт 2: K1 и K2 меняются местами. Такт 1 + + Такт 2 = Диалог. K1 = K2 – автокоммуникация. КП – коммуникационное пространство. Такт 1 = Монолог

Рис. 4. Структурная модель НК

Источник: разработано авторами.

(язык, традиции и пр.) и научный коды (общая терминология, единая парадигма и пр.); 3) циркуляция научной информации (согласно Дж.Д. Берналу, включает: а) данные, которые можно использовать в практике или в собственных исследованиях; б) процедуры, техники и методы, включая описания исследовательского инструментария; в) концепции, теории или идеи, которые могут не только использоваться, но и заставлять ученых расширять или сужать исследовательский горизонт); 4) фасцинации (сущность фасцинации состоит в создании у адресата некоего настроения; в процессах человеческой

коммуникации не бывает чистой передачи информации, всегда присутствует фасцинация), а также возможное появление синергетического эффекта от взаимодействия участников. Назовем все это коммуникационным пространством (КП) НК. Схематично все упомянутые элементы объединены в рамках структурной модели НК (рис. 4).

Трендом всех последних лет в области развития информационных технологий, включая Интернет, является, с одной стороны, повышение комфорта пользователя, с другой — ориентация на поддержку мыслительной деятельности пользователя, на еще только зарождающийся класс *cognition* применения компьютеров, сфера применения которого — знания. Сферы применения компьютеров можно разделить на три класса: *computation* — выполнение вычислений; *communication* — сеть коммуникаций и все, что с ней связано; *cognition* — ориентация на поддержку мыслительной деятельности, социальный заказ на которую появился совсем недавно. Поэтому можно предположить, что появление в Интернете площадок для ученых, где они могли бы проводить расчеты в удобной и комфортной для них среде, не затрачивая времени на изучение соответствующих языков программирования, обсуждать свои задачи и результаты расчетов, принимать участие в диалоге, является перспективным начинанием. Стоит отметить, что до сих пор большинство ученых мира предпочитают использовать в своих расчетах программу MS Excel как удобный для них инструмент, несмотря на наличие специализированных программ и комплексов, превосходящих его во много раз. С другой стороны, необходимы площадки для коммуникации науки и бизнеса, науки и общества. Говоря о научной коммуникации, нужно отметить, что такого рода площадки частично являются воплощением коммуникационного пространства, о котором речь шла выше. В качестве примера такой коммуникационной площадки можно указать на портал для ученых Science Hunter (URL: <https://www.sciencehunter.net>).

Таков ландшафт, в котором осуществляются НК. Выделим теперь в нем основные детерминанты, влияющие на сам процесс НК, и на их основе представим структурную модель НК в следующем формальном виде:

$$НК = \langle Ц, K_1(X_1), K_2(X_2), T_1, T_2, КП \rangle, \quad (1)$$

где Ц — цель (иерархия целей из некоторого множества целей); K_1 — участник 1-го коммуникационного процесса с характеристиками X_1 ; K_2 — участник 2-го коммуникационного процесса с характеристиками X_2 ; T_1 — тезаурус участника K_1 ; T_2 — тезаурус участника K_2 ; КП — коммуникационное пространство.

В свою очередь, КП можно представить в виде формулы:

$$КП = \langle С, X, П, СН \rangle, \quad (2)$$

где С — среда, в которой или посредством которой осуществляется НК (охватывая разные каналы); X — характеристики коммуникационного про-

цесса; П — помехи коммуникационному процессу; СН — синергия участников диалога.

Легко видеть, что случаи НК-1 и НК-2 являются частными случаями формулы (1). Кроме того, еще один частный случай — когда $K_2 = K_1$, т. е. это случай автокоммуникации — он возникает тогда, когда участник коммуницирует сам с собой; это случай, требующий очень глубокого погружения в исследовательский процесс и требующий определенной психологической подготовки, осознанной или неосознанной. Такого рода случаи, пусть и в художественном оформлении, описаны в повести А.П. Чехова «Черный монах». На наш взгляд, формула (1) позволяет представить приведенные выше определения НК в самом общем виде и дает возможность описать и проанализировать процесс НК для ее основных случаев.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Полученная в аналитическом виде структурная модель НК позволяет анализировать их с различных точек зрения, в частности с точки зрения управления эффективностью. Анализируя формулу (1), приходим к выводу, что эффективность НК в самом общем случае представляет собой векторную величину. Ее получение и разработка — это отдельная задача. В самых простых случаях эффективность может быть представлена скалярной величиной, например, приращением объемов тезаурусов участников.

1. Управление эффективностью НК формально проще всего организовать через коммуникационное пространство, т. е. выбирая среду, учитывая и улучшая характеристики коммуникационного процесса и устраняя или уменьшая помехи. Более сложный случай — отслеживание изменений тезаурусов участников.

2. На основе аналитического представления формулы (1) можно предложить структуризацию и классификацию различных видов НК в зависимости от описания и значений составляющих, входящих в (1) — своего рода многомерный куб с последующей оптимизацией, в том числе для целей проектирования НК.

3. Для существенного улучшения циркуляции научной информации в рамках коммуникационного процесса можно предложить использовать веб-сервисы. Проектируемые веб-сервисы реализуют согласование и организацию информации для различных групп пользователей, т. е. фактически предварительно проводится огромный объем работы по формализации мыслительных операций (которые лежат в основе проектируемых веб-сервисов). При этом от ученых не требуется знать программирование, однако за ученым в этом диалоге остается очень важная роль, которую не может выполнить пока ни один компьютер и которую он умеет делать гораздо лучше любого компьютера — он формулирует цели исследования и принимает окончательные решения. В качестве примера можно привести такие веб-сервисы, как автоматизированная обработка цитогрaмм в медицине, визуализация, кластеризация и классификация данных, оценка стиля текста, иден-

тификация личности по фото, ранняя диагностика заболеваний печени по результатам общего и биохимического анализа крови и ряд других. Информация об этом представлена на портале для ученых Science Hunter (URL: <https://www.sciencehunter.net>) и специальном веб-сервисе «4author» (URL: <https://www.4author.com>). Пока это ограниченный по возможностям диалог, но он уже дает свои результаты: многие исследователи, не знакомые с языками программирования, тем не менее успешно решают с их помощью свои задачи по анализу и визуализации данных, включая кластеризацию, классификацию, определение своего стиля, а также по поиску информации, необходимой для их работы и правильному оформлению результатов своих исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ханин И.Г. Ноосферный путь познания и хозяйствования: моногр. Дніпро: Нова ідеологія, 2018. 319 с.
2. Jucan M.S., Jucan C.N. The Power of Science Communication. *Procedia — Social and Behavioral Sciences*. 2014. Vol. 149. P. 461—466
3. Hunter Ph. The communications gap between scientists and public. *EMBO reports*. 2016. Vol 17. No 11. P. 1513—1515.
4. Fischhoff B. Evaluating science communication. *PNAS*. 2019. 116(16). P. 7670—7675 [Electronic resource]. URL: <https://doi.org/10.1073/pnas.18058631150>.
5. Fischhoff B., Scheufele D.A. The sciences of science communication. *Proc Natl Acad Sci USA*. 2013. 110 (Suppl. 3). P. 14033—14039.
6. Das S.K. Scientific communication: understanding scientific journals and articles. *Global Media Journal — Indian Edition*. 2013. Vol. 4. No 1 [Electronic resource]. URL: <https://pdfs.semanticscholar.org/cc35/19ea41afe2a40f91f1f7678fdd60fc6396a7.pdf>.
7. Illingworth S. Delivering effective science communication: advice from a professional science communicator. *Seminars in Cell & Developmental Biology*. 2017. Vol. 70. P. 10—16.
8. Cooke S.J., Gallagher A.J., Sopinka N.M., Nguyen V.M., Skubel R.A., Hammerschlag N., Boon S., Young N., Danylchuk A.J. Considerations for effective science communication. *FACETS*. 2017. No 2. P. 233—248 [Electronic resource]. URL: <https://www.facetsjournal.com/doi/pdf/10.1139/facets-2016-0055>.
9. Brownell S.E., Price J.V., Steinman L. Science Communication to the General Public: Why We Need to Teach Undergraduate and Graduate Students this Skill as Part of Their Formal Scientific Training. *J Undergrad Neurosci Educ*. 2013. 12 (1). E6—E10.
10. Информационно-библиотечная деятельность, библиография: термины и определения : Межгосударственный стандарт. Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ifap.ru/library/gost/7099.pdf>.
11. Выдрин О.В. Научная коммуникация: к методологии исследования. *Вестник Челябинского государственного университета. Философия. Социология. Культурология*. 2009. Вып. 15. № 42 (180). С. 112—117.
12. Моисеев Н.Н. Человек, среда, общество. Проблемы формализованного описания. Москва: «Наука», 1982. 240 с.
13. Чесноков С.В. Матрица данных и понятия математики. *Социологический журнал*. 2009. № 1. С. 141—144.
14. Гадамер Г.-Г. Диалектическая этика Платона. Феноменологическая интерпретация. Санкт-Петербург: «Филеба», 2000. 256 с.

15. Вернадский В.И. Избранные научные труды академика В.И. Вернадского. Т. 8. К.: Феникс, 2012. 658 с.
16. LaRouche L. Free Trade vs. National Interest: The Economics Debate About Russia. *EIR*. 2008. Vol. 35. № 36. P. 4—41. [Electronic resource]. URL: https://larouchepub.com/eiw/public/2008/eirv35n26-20080704/eirv35n26-20080704_004-free_trade_vs_national_interest-lar.pdf.

Получено 18.09.2019

REFERENCES

1. Khanin, I.G. (2018). *Noospheric knowledge and management path*. Dnipro: New ideology, 319 [in Russian].
2. Jucan, M. & Jucan, C. (2014). The Power of Science Communication. *Procedia — Social and Behavioral Sciences*, 149, 461—466.
3. Hunter, P. (2016). The communications gap between scientists and public. *EMBO reports*, 17, 1513—1515.
4. Fischhoff, B. (2019). Evaluating science communication. *PNAS*, 116, 7670—7675. Retrieved from <https://doi.org/10.1073/pnas.1805863115>.
5. Fischhoff, B. & Scheufele, D. (2013). The sciences of science communication. *Proc Natl Acad Sci USA*, 110, 1433—1439. Retrieved from 10.1073/pnas.1213273110.
6. Das, S. (2013). Scientific communication: understanding scientific journals and articles. *Global Media Journal — Indian Edition*, 4, 1—10. Retrieved from <https://pdfs.semanticscholar.org/cc35/19ea41afe2a40f91f1f7678fdd60fc6396a7.pdf>.
7. Illingworth, S. (2017). Delivering effective science communication: advice from a professional science communicator. *Seminars in Cell & Developmental Biology*, 70, 10—16.
8. Cooke, S., Gallagher, A., Sopinka, N., Nguyen, V.M., Skubel, R.A., Hammerschlag, N. & et al. (2017). Considerations for effective science communication. *FACETS*, 2, 233—248. Retrieved from <https://www.facetsjournal.com/doi/pdf/10.1139/facets-2016-0055>.
9. Brownell, S., Price, J. & Steinman, L. (2013). Science Communication to the General Public: Why We Need to Teach Undergraduate and Graduate Students this Skill as Part of Their Formal Scientific Training. *J Undergrad Neurosci Educ.*, 12, E6—E10.
10. Information and library activities, bibliography: terms and definitions. Minsk: Interstate Council for Standardization, Metrology and Certification. Retrieved from <https://www.ifap.ru/library/gost/7099.pdf> [in Russian].
11. Vydrin, O.V. (2009). Scientific communication: to the research methodology. *Bulletin of the Chelyabinsk State University. Philosophy. Sociology. Culturology*, vol. 15, issue 42, 112—117 [in Russian].
12. Moiseev, N. (1982). *Person, environment, society. Formalized description problems*. Moscow: “Nauka” [in Russian].
13. Chesnokov, S.V. (2009). Matrix data and concepts of mathematics. *Sociological Journal*, 1, 141—144. [in Russian].
14. Gadamer, G. (2000). *The dialectical ethics of Plato. Phenomenological interpretation*. Saint-Petersburg: Fileba [in Russian].
15. Vernadskiy, V.I. (2012). *Selected Scientific Papers of Academician V.I. Vernadsky*. Vol. 8. Kiev: Phoenix. [in Russian].
16. LaRouche, L. (2008). Free Trade vs. National Interest: The Economics Debate About Russia. *EIR*, 35, 4—41. Retrieved from https://larouchepub.com/eiw/public/2008/eirv35n26-20080704/eirv35n26-20080704_004-free_trade_vs_national_interest-lar.pdf.

Received 18.09.2019

Г.Я. Шевченко, кандидат технічних наук, доцент,
керівник Наукового центру, Асоціація Ноосфера,
пр. Гагарина, 103-а, м. Дніпро,
<https://orcid.org/0000-0003-1269-7207>
e-mail: bvs910@gmail.com

В.С. Білозубенко, доктор економічних наук, доцент,
завідувач кафедри міжнародних економічних відносин,
регіональних студій та туризму,
Університет митної справи та фінансів,
вул. Володимира Вернадського, 2/4, м. Дніпро,
<https://orcid.org/0000-0003-3984-9266>
e-mail: bvs910@gmail.com

СТРУКТУРНА МОДЕЛЬ НАУКОВИХ КОМУНІКАЦІЙ

В статті акцентовано увагу на важливості наукових комунікацій як обов'язкового атрибута науки, фактора її результативності та розвитку. Мета статті — представити структурну модель наукових комунікацій, яка може служити основою для опису їх ландшафту: каналів, характеристик, перешкод, детермінант і простору.

Основу діяльності вченого складають два взаємодоповнюючі процеси: 1) генерація, осмислення власних гіпотез та ідей; 2) діалог, взаємодія з іншими вченими для їх обговорення та взаємозбагачення в пізнанні. Наука розглядається як творчість вільних особистостей, а наукова комунікація представлена як діалог з урахуванням умов ландшафту, в якому вона відбувається. Ключовим елементом комунікації є повідомлення. У творчості вченого усамітнення і обговорення доповнюють один одного.

Розглянуто два види наукових комунікацій: 1 — комунікації вчених у межах наукового співтовариства; 2 — комунікації вчених із громадськістю. Виокремлено різні цілі цих видів комунікацій. Зазначено, що у кожного виду комунікації є свої цілі, характеристики, канали і перешкоди. В сукупності вони утворюють ландшафт наукових комунікацій, охоплюючи різні цільові аудиторії.

Запропоновано структурну модель наукових комунікацій, яка описує взаємодію між комунікаторами на основі їх тезаурусів і охоплює: можливі канали, характеристики, перешкоди, прояви синергії. На основі моделі показано діалог комунікаторів зі зміною тезауруса.

Представлено формальний вид структурної моделі наукової комунікації, яка охоплює учасників, їх тезауруси і комунікаційний простір. В якості параметрів останнього виокремлені: середовище, характеристики комунікаційного процесу, перешкоди комунікаційному процесу, синергія учасників діалогу. Показано особливості використання інформаційних технологій, зокрема мережі Інтернет, для забезпечення наукової комунікації.

Ключові слова: наукові комунікації, наукова інформація, діалог, структура, комунікаційний простір.

G. Y. Shevchenko, PhD (Engineering), associate professor,
head of Scientific Centre, Association Noosphere,
Gagarin Avenue, 103-a, Dnipro,
<https://orcid.org/0000-0003-1269-7207>
e-mail: bvs910@gmail.com

V.S. Bilozubenko, DsC (Economics), associate professor,
head of the Department of International Economic Relations,
Regional Studies and Tourism,
University of Customs and Finance,
Vladimir Vernadsky street, 2/4, Dnipro,
<https://orcid.org/0000-0003-3984-9266>
e-mail: bvs910@gmail.com

STRUCTURAL MODEL OF SCIENTIFIC COMMUNICATIONS

The article focuses on the importance of scientific communication as a mandatory attribute of science, a factor of its effectiveness and development. The purpose of the article is to present a structural model of scientific communications that can serve as the basis for describing their landscape: channels, characteristics, disturbances, determinants and space.

The basis of the scientist's activity consists of two complementary processes: 1) generation and comprehension of own hypotheses and thoughts; 2) dialogue, interaction with other scientists for the discussion and mutual enrichment in cognition. The science is understood as a creative work of free personalities, and the scientific communication is presented as a dialogue taking into account the factors (of the landscape) where it takes place. A key element of communication is a message. Solitude and discussion complement each other in the scientist work.

The article considers two types of scientific communications: 1 — communications of scientists within the scientific community; 2 — communication of scientists with the public. Different purposes of these types of communications are highlighted. It is noted that each type of communication has its own purposes, characteristics, channels and disturbances. They form a landscape of scientific communications together, encompassing different target audiences.

A structural model of scientific communications which describes the interaction between communicators on the basis of their thesauruses is proposed; it covers possible channels, characteristics, disturbances, synergy manifestations. A dialogue of communicators with a change in the thesaurus based on the models is shown.

A formal view of scientific communication structural model is presented, encompassing participants, their thesauruses and communication space. The parameters of the latter are environment, communication process characteristics, disturbances of the communication process, synergy of the dialogue participants. The special aspects of information technologies using, in particular the Internet, to ensure scientific communication are shown.

Keywords: *scientific communications, scientific information, dialogue, structure, communication space.*