

УДК 330.322.16:629.78

UDC 330.322.16:629.78

НАУКА КАК ОБЪЕКТ УПРАВЛЕНИЯ**SCIENCE AS THE OBJECT OF MANAGEMENT**

Орлов Александр Иванович
д.э.н., д.т.н., к.ф.-м.н., профессор

Orlov Alexander Ivanovich
Dr.Sci.Econ., Dr.Sci.Tech., Cand.Phys-Math.Sci.,
professor
*Bauman Moscow State Technical University,
Moscow, Russia*

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, Россия, 105005, Москва, 2-я Бауманская ул., 5, prof-orlov@mail.ru

Наука рассмотрена как отрасль народного хозяйства. Обсуждается взаимоотношение областей человеческой деятельности, прикладной науки и фундаментальной науки. В качестве примера рассмотрено развитие теории принятия решений и экспертных оценок в ходе выполнения прикладных научных работ в авиации и ракетно-космической промышленности. Подчеркнуто, что основное в науке – новизна результатов. Обсуждается проблема оценки эффективности научной деятельности. Рассмотрены преимущества и недостатки оценок на основе библиометрических баз данных и индексов цитирования, показана основная роль экспертных технологий. Рассмотрена роль глобализации и патриотизма в развитии науки. Показано принципиальное отличие получения знания и продвижения научного результата. Обоснована необходимость проведения развернутых исследований в области науковедения и разработки на их основе научно обоснованных рекомендаций по управлению наукой

Science is considered as a branch of the national economy. We discuss the relationship of areas of human activity, applied science and fundamental science. As an example, the development of the fundamental theory of decision-making and expertise are considered in the implementation of applied researches in the aviation and rocket-space industry. It is emphasized that the major achievement in science - the novelty of the results. We discuss the problem of estimation the effectiveness of scientific activity, the advantages and disadvantages of estimates based on bibliometric databases and citation indices, we show the basic role of expert technologies. It is examined the role of globalization and patriotism in the development of science. It is substantiated the principal difference between acquiring knowledge and promote research results. We consider it necessary to conduct detailed studies into the science of science and development based on these science-based recommendations for the management of science

Ключевые слова: НАУКА, УПРАВЛЕНИЕ, ПРИКЛАДНАЯ НАУКА, ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ НАУКА, ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ, ЭКСПЕРТНЫЕ ОЦЕНКИ, ПРОГНОЗИРОВАНИЕ, БИБЛИОМЕТРИЧЕСКИЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНДЕКСЫ ЦИТИРОВАНИЯ, НАУКОМЕТРИКА, ГЛОБАЛИЗАЦИЯ, ПАТРИОТИЗМ, НАУЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ, МАРКЕТИНГ В НАУКЕ

Keywords: SCIENCE, MANAGEMENT, APPLIED SCIENCE, FUNDAMENTAL SCIENCE, DECISION MAKING, EXPERT ESTIMATES, FORECASTING, BIBLIOMETRIC DATABASE, CITATION INDEXES, SCIENTOMETRICS, GLOBALIZATION, PATRIOTISM, SCIENTIFIC RESULTS, MARKETING IN SCIENCE

1. Введение

Наука и научное обслуживание – крупная отрасль народного хозяйства, число работников – сотни тысяч. От результатов работы этой отрасли зависит будущее страны. Очевидно, проблемы управления научной деятельностью заслуживают тщательного обсуждения. В статье [1] выделена новая область контроллинга – контроллинг научной деятельности – и рассмотрены некоторые проблемы развития этой

области. Для развития этой области представляется необходимым обсудить особенности науки как объекта управления.

Научно-организационной деятельностью мы занимаемся с 1970-х гг. Были и отдельные публикации по различным проблемам управления наукой (см. [2–10] и др.). Интерес к применению статистических методов при анализе научной деятельности возник после знакомства с монографией В.В. Налимова и З.М. Мульченко «Наукометрия» 1969 г. [11]. Наукометрические соображения использовал, в частности, в отчетах о конференциях (см., например, [12–14]), в статьях общего характера [15, 16].

В последние годы в управлении наукой появилось много новшеств. Необходим объективный анализ внедряемых изменений.

Попытки административного управления научной деятельностью, зачастую, опираются на неверные предположения, а потому приносят вред развитию науки. Этой теме был посвящен мой доклад на XIII Международной научной конференции «Модернизация России: ключевые проблемы и решения» (декабрь 2012 г.), посвященный некоторым методологически ошибочным методам анализа и оценки результатов научной деятельности. Статья по докладу [17] была опубликована осенью 2013 г., уже после появления Специального выпуска УБС и тезисов конференций, рассмотренных ниже.

На заседании секции «Математические методы исследования» редколлегии журнала «Заводская лаборатория. Диагностика материалов» в декабре 2012 г. у меня возникла дискуссия с Д.А. Новиковым по рассматриваемым проблемам. В электронном научном периодическом издании Института проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН «Управление большими системами» (входит в «список ВАК») по предложению главного редактора член-корр. РАН Д.А. Новикова нами (д.ф.-м.н. П.Ю. Чеботаревым, к.т.н. М.В. Губко и мною) была

организована дискуссия по проблемам наукометрии, оценки и управления научной деятельностью [18]. Специальный выпуск сборника «Управление большими системами», подготовленный по итогам дискуссии, был выпущен также на бумажной основе [19].

С целью «запуска» дискуссии мною была подготовлена «затравочная» статья [20]. Итоги дискуссии подвел в [21]. Полученные результаты были отражены в двух докладах на научных конференциях [22, 23]. Основные идеи, касающиеся выбора показателей эффективности научной деятельности, развиваются в статьях [24, 25].

Следующий шаг – констатируем появление новой области контроллинга – контроллинга научной деятельности [1, 26].

Продолжают появляться многочисленные публикации по вопросам управления наукой. К сожалению, многие из них посвящены второстепенным вопросам, например, связанным с т.н. индексом Хирша [27–29], в то время как основополагающие вопросы управления наукой обсуждаются явно недостаточно. Распространены неверные утверждения, на основе которых, к сожалению, принимаются решения, вредные для отечественной науки и нашей страны в целом.

Например, в [30] утверждается: «мировая наука – единый живой организм, а изоляционизм есть полная или частичная закупорка кровеносных сосудов, соединяющих «нашу» часть организма с другими. Хорошо известно, к чему такая закупорка приводит: к гангрене и отмиранию. Если при разработке методов оценки ученых мы будем это учитывать, то у российской науки остается шанс выжить и воспрянуть духом». Из подобных неверных утверждений вытекают вредные для страны решения, например, о нацеливании научных работников на публикацию статей в зарубежных научных журналах. Поскольку такие решения подкреплены финансовыми стимулами, научное сообщество

начинает двигаться во вредном для страны направлении (это наше заключение подробно обосновано ниже).

На приведенное утверждение отвечает С.Н. Гринченко: «Чтобы считаться «организмом», мировая наука, прежде всего, недостаточно автономна. В рамках такой аналогии она скорее «орган» единой системы Человечества, которую как раз следует уподобить «организму». Другими такими «органами» являются «мировое производство», «мировое образование», «совокупность мировых языков» и т.п. Итак, «мировая наука» **не является** «организмом» [31].

В работе К.С. Хруцкого [32] подвергается острой критике тезис «провинциализма», который в отдельных статьях дискуссии на страницах сборника [18, 19] приводится как «диагноз» (объяснение) текущей «болезни» российского научного организма. Напротив, К.С. Хруцкий обосновывает Трехмерный (Триединый) подход к развитию института отечественной науки (и ее наукометрической составляющей). Он предлагает формулу «60-10-30» – для утверждения и развития трех автономных сфер научной деятельности (Позитивизм – Органицизм – Интегрализм), включая и их собственные наукометрические оценочные системы. В качестве выводов исследования обосновываются формы поддержки развития научной деятельности в российской провинции; а также доказывается, что ценные наукометрические предложения (прозвучавшие в ходе дискуссии) заработают именно в выдвигаемых автономных научных сферах, с основаниями в научном Органицизме и Интегрализме.

Из сказанного вытекает необходимость тщательного обсуждения в настоящей статье базовых положений науки о науке (науковедения), из результатов которого должны вытекать рекомендации по управлению научной деятельностью. Для подготовки таких рекомендаций естественно

использовать статистические (наукометрия, библиометрика) и экспертные методы оценки эффективности научной деятельности [18, 19].

2. Наука как отрасль народного хозяйства

Что такое наука? Этот вопрос можно обсуждать долго. Например, выделять естественные, неестественные и противоестественные науки, а также общественные и антиобщественные. Разбирать реформы относящихся к науке структур, таких, как Российская академия наук и Высшая аттестационная комиссия. Рассматривать роль науки в народном хозяйстве, в частности, в образовательной сфере. Мы не будем это делать в настоящей статье – нельзя объять необъятное. Станем исходить из реальности – из существования в народном хозяйстве разветвленных структур, которые принято относить к науке и ее обслуживанию. Это научно-исследовательские институты, научные журналы, система защит диссертаций, научные общества, соответствующие органы государственного управления, и т. п. Совокупность таких реально существующих структур и будем называть наукой. Для целей настоящей статьи более точно определять границы науки нет необходимости. Отметим, что выявить границы нелегко. С одной стороны, по правилам Росстата активно печатающий научные статьи профессор вуза не учитывается в статистических сводках, т.е. не имеет отношения к науке, если он не занимает научную штатную ставку дополнительно к преподавательской. С другой стороны, в такие сводки включены многочисленные сотрудники академических НИИ, не имеющие ни одной публикации, зафиксированной в Электронной библиотеке <http://elibrary.ru>, на основе которой рассчитываются показатели РИНЦ – Российского индекса научного цитирования.

Несмотря на некоторую неопределенность объекта рассмотрения настоящей статьи, бесспорно, что наука как отрасль народного хозяйства

весьма объемна (включает тысячи организаций и сотни тысяч, если не миллионы, работников) (см., в частности, [33, С. 35–51]). Естественно обсудить проблемы управления наукой. И тут мы сталкиваемся с довольно парадоксальной ситуацией – отсутствием научно проработанных подходов к управлению рассматриваемой отраслью народного хозяйства. К такому выводу приводит анализ действий органов государственного управления. Впрочем, хаос наблюдаем и в головах работников науки, высказывающихся по вопросам управления наукой.

Целесообразно попытаться применить научный подход к анализу проблем управления такой специфической отраслью народного хозяйства, как наука и научное обслуживание. С позиций теории стратегического управления (менеджмента) естественно начать с обсуждения *миссии* науки, т.е. – для чего предназначена наука?

Отвечая на этот вопрос, мы сразу наталкиваемся на *двойственность миссии науки*.

С одной стороны, наука призвана отвечать на запросы практики, решать задачи, поставленные государством и обществом. Например: разработать автоматизированную систему прогнозирования и предотвращения авиационных происшествий [34], методы обеспечения безопасности полетов воздушных судов [35], организационно-экономическое обеспечение решения задач управления космической деятельностью [36] и т.п. Эта сторона миссии науки обычно отражается термином «прикладная наука».

С другой стороны, наука призвана производить новое знание, обнаруживать новые явления, закономерности и т.п., независимо от того, позволяет ли это новое знание получать в настоящее время что-либо полезное для практики. Эта сторона миссии науки обычно отражается термином «фундаментальная наука».

Из сказанного следует, что неверны (если угодно, неполны) следующие довольно распространенные определения: «Наука – сфера человеческой деятельности, направленная на выработку и систематизацию объективных знаний о действительности. Основой этой деятельности является сбор фактов, их постоянное обновление и систематизация, критический анализ и, на этой базе, синтез новых знаний или обобщений, которые не только описывают наблюдаемые природные или общественные явления, но и позволяют построить причинно-следственные связи с конечной целью прогнозирования». Эта формулировка, очевидно, может быть пригодна лишь для описания части фундаментальной науки (т.н. «естественных наук»). Игнорируются науки, изучающие формальные (умственные) структуры (математика, кибернетика). Прогнозирование – не конечная цель, а предварительный этап подготовки решения. И т.д. Здесь не будем далее обсуждать содержание термина «наука», констатируя необходимость этого обсуждения в будущем.

3. Области человеческой деятельности, прикладная наука и фундаментальная наука

Обсудим взаимоотношение «прикладной науки» и «фундаментальной науки».

Непосредственную пользу приносит прикладная наука. Можно сказать, что фундаментальная наука – это та, которая никому не нужна (вне науки). Ведь если она кому-то нужна, то является – по определению – прикладной. Как же возникает потребность в фундаментальной науке? При решении прикладных задач выясняется, что еще не всё известно из того, что следовало бы знать для успешной работы в прикладной области. Само присутствие области неизвестного отличает прикладную науку от инженерного дела, лечения больных или управления организациями и территориями. Обратим внимание, что, наряду с лечебной деятельностью,

существуют «медицинские науки», наряду с обучением в школе – «педагогические науки», наряду с инженерной деятельностью (например, проектированием станков, самолетов или заводов) – «технические науки», наряду с художественной литературой – литературоведение, наряду с управлением организациями – наука об управлении людьми (менеджмент), и т.д. Таким образом, наряду с любой конкретной областью человеческой деятельности, существует соответствующая отрасль науки, в которой аккумулируются нерешенные вопросы рассматриваемой области человеческой деятельности и предпринимаются усилия по их решению.

Таким образом, рассматриваем три понятия: область человеческой деятельности – прикладная наука – фундаментальная наука. Осталось обсудить переход от прикладной науки к фундаментальной. Дело в том, что с некоторыми нерешенными вопросами, возникшими в ходе конкретного прикладного исследования, удастся справиться быстро, в ходе самого этого исследования, другие же требуют трудоемкого рассмотрения узкими специалистами фундаментальной науки.

В качестве примера рассмотрим числа. Они постоянно применяются инженерами, управленцами, бухгалтерами в различных областях деятельности. Соответствующая прикладная наука – это вычислительная математика, в которой разрабатываются методы, алгоритмы и программные продукты, например, для численного решения задач статистического анализа данных или нахождения решений дифференциальных уравнений в частных производных. Фундаментальная наука здесь – это теория чисел. Некоторые постановки фундаментальной науки порождены прикладной наукой, другие возникли при рассмотрении внутриматематических проблем, в том числе порожденных любопытством исследователей. Так называемая «великая теорема Ферма» – типичная проблема фундаментальной науки (в данном случае – теории чисел). Формулировка проста, но доказать или опровергнуть это утверждение не

удавалось в течение более чем трехсот лет. И вот объявлено, что она доказана. И на этом история великой теоремы Ферма закончена – никому она не нужна. Впрочем, объем доказательства – сотни страниц, изучить этот предназначенный для специалистов текст затруднительно (а главное – незачем), следовательно, вполне возможно, что какой-нибудь энтузиаст найдет ошибку в доказательстве (как уже бывало в прошлом), и «великая теорема Ферма» снова будет бросать вызов математикам.

Известно ироничное высказывание: «занятие фундаментальной наукой – это способ удовлетворять свое любопытство за государственный счет». Человек (как и кот) по своей природе любопытен, поэтому вполне естественно, что желающих работать в фундаментальной науке вполне достаточно. Вопрос в желании и возможностях государства и налогоплательщиков предоставлять свои ресурсы для удовлетворения любопытства научных работников.

Фундаментальная наука способна поглотить любые ресурсы. Говорят, что академик Мальцев (алгебраист) говорил, что может за час составить программу научных исследований, для выполнения которых понадобится привлечь все население Земли в течение 100 лет. Наши эксперименты подтверждают это утверждение.

Следовательно, объем финансирования фундаментальных исследований определяется, прежде всего, лоббистскими возможностями научного сообщества. Вспомним историю профессиональных организаций научных работников. Начиная с организации Лондонского королевского общества (основано в 1662 г.), фундаментальная наука была сосредоточена в академиях наук в разных странах, каждая из нескольких десятков членов. Фундаментальные исследования вели также профессора университетов, которые, впрочем, получали доход в качестве вознаграждения за преподавание. Но вот фундаментальная наука продемонстрировала свое значение для человечества – созданная на основе десятилетий оторванных

от практики работ ядерная бомба практически мгновенно убила сотню тысяч человек. И сразу финансирование фундаментальной науки выросло на порядки. В СССР к концу 1980-х годов в науке и научном обслуживании работало 5 миллионов человек. Даже сейчас, в 2014 г., после сокращения числа научных работников в разы, в Российской академии наук числится около 50 тысяч ставок – на два порядка больше, чем было в Императорской академии наук век назад.

Почему же тратятся средства на удовлетворение любопытства десятков и сотен тысяч работников фундаментальной науки? Имеется стойкое убеждение, что некоторые результаты фундаментальной науки, пусть и немногочисленные, по прошествии достаточного времени дадут значительные практические эффекты. Убедительным примером является история создания ядерной бомбы. Естественно, это убеждение лоббируется научным сообществом. Нам вполне обоснованным представляется иное утверждение – подавляющее большинство ныне ведущихся фундаментальных исследований не даст ничего полезного для практики. Достаточно взглянуть на длинные библиотечные полки с номерами математических журналов, выпущенных за последние столетия. Впрочем, некоторая часть лиц, занимающихся фундаментальной наукой, старается ориентироваться на запросы практики, которые, однако, удастся удовлетворить лишь в перспективе.

Видимо, верны оба сформулированных в предыдущем абзаце утверждения. К сожалению, выяснить, дает ли современная фундаментальная наука полезный практический эффект или же приводит лишь к бесполезной растрате средств налогоплательщиков, удастся лишь в далеком будущем.

Необходимость прикладных научных исследований нет необходимости доказывать. Примем для дальнейшего обсуждения сложившееся мнение о необходимости выделения определенного

финансирования для проведения фундаментальных научных исследований. Вопрос о распределении этого финансирования весьма актуален для научного сообщества.

4. Основное в науке – новизна результатов

Как оценивать эффективность (результативность) научных исследований? Для прикладной науки основной показатель эффективности - удовлетворенность заказчика. А как убедить заказчика, что работа выполнена качественно? Необходимо обосновать *новизну* исследования, поскольку именно наличие новизны – отличительная черта науки по сравнению с другими отраслями деятельности. Следовательно, специалист прикладной науки должен основательно знать, что делается в стране и мире в соответствующей области. Отсюда получаем критерий оценки результатов НИР – если нет информации о работах последних лет в стране и мире, то качество НИР нельзя признать удовлетворительным.

Результатом НИР может быть изобретение. Для фиксации права на интеллектуальную собственность оформляют патент на изобретение с фиксацией формулы изобретения: что предлагается – чем отличается от предложений предшественников – какие задачи позволяет решать. При оформлении патента проводят «патентный поиск» с целью обнаружения аналогов – предшественников. Отметим, что зачастую изобретения делают одни работники, а патентный поиск проводят другие.

Отметим, что какие-либо научные публикации по итогам прикладной НИР, вообще говоря, не требуются. Более того, с целью сохранения коммерческой или государственной тайны зачастую публикации в открытой печати прямо запрещаются.

В фундаментальной науке запрета на публикации нет. Видимо, из-за отсутствия видимой прикладной пользы. Научная статья – аналог патента, защищает авторские права и демонстрирует новизну результатов.

Подчеркнем, что новые научные результаты – результат творческого поиска, а не изучения чужих публикаций. Хотя чтение работ предшественников, сопоставление их взглядов и подходов может помочь исследователю в получении новых результатов. Из этого достаточно очевидного утверждения вытекает целый ряд следствий.

1. Вполне оправдана распространенная рекомендация начинать исследование, не проводя детальный поиск работ предшественников. Преимущество – свобода от чужих подходов. Вероятность повторения чьих-либо результатов положительна, но мала (по нашему опыту – не более 0,01). Зато независимо выработанный подход почти наверняка будет оригинальным.

2. Обычно задача поиска предшественников не может быть корректно решена из-за огромного количества потенциальных предшественников. Еще 30 лет назад автор настоящей статьи оценил число публикаций по статистическим методам – миллион. Из них остаются актуальными – сто тысяч. За всю жизнь научный работник может изучить несколько тысяч статей и книг, т.е. единицы процентов от того, что относится к его области [12–14].

3. Обзоры читаются и цитируются чаще, чем статьи, посвященные новым результатам (по некоторым данным, в 3 раза чаще). Одна из причин сформулирована в предыдущем пункте. Однако этот вид публикаций надо считать вспомогательным, поскольку в них нет новизны.

4. Роль ссылок на недавние отечественные и зарубежные исследования состоит в создании у читателей впечатления о том, что автор публикации знает предшественников. Отнюдь не всегда эти ссылки используются при получении оригинальных результатов.

5. Анализ предшественников может быть нужен в начале цикла исследований. После получения новых самостоятельных результатов исследователь (или исследовательский коллектив) опережает других, и его

новые работы опираются на ранее созданную им базу, а не на работы со стороны. Другими словами, для дальнейших статей «посторонних предшественников» попросту нет. А вот ссылок на собственные предыдущие работы объективно становится много.

6. Поиск предшественников, более широко, определение места нового результата на фронте научных исследований, может осуществляться вспомогательной структурой, как и патентный поиск в случае изобретений.

5. Принятие решений и экспертные оценки в авиации и ракетно-космической промышленности

Как пример взаимоотношений прикладных и фундаментальных научных исследований рассмотрим новые фундаментальные результаты в области принятия решений и экспертных оценок, полученные в ходе выполнения прикладных НИР – разработке автоматизированной системы прогнозирования и предотвращения авиационных происшествий при организации и производстве воздушных перевозок и создании организационно-экономического обеспечения решения задач управления в аэрокосмической отрасли.

В 2011–2014 гг. с нашим участием выполнен ряд прикладных работ в области авиации и космонавтики. Оказалось необходимым разработать новые методы принятия решений, сбора и анализа принятия решений. Дадим сводку основных полученных научных результатов.

Автоматизированная система прогнозирования и предотвращения авиационных происшествий. Группа компаний (ГрК) «Волга-Днепр», являющаяся крупнейшим авиационным грузоперевозчиком РФ и контролирующая более 50% мирового рынка авиаперевозок негабаритных грузов, уделяет особое внимание внедрению передовых методов управления безопасностью полетов. В 2010 г. ГрК

совместно с Ульяновским государственным университетом инициировала инновационный проект по разработке автоматизированной системы прогнозирования и предотвращения авиационных происшествий при организации и производстве воздушных перевозок (АСППАП), который был поддержан Правительством РФ в рамках выполнения Постановления № 218 от 9 апреля 2010 г. Цель проекта – повышение безопасности полетов воздушных перевозок за счет перехода в авиакомпаниях ГрК (а затем и в других авиакомпаниях) к превентивной системе управления рисками безопасности полетов на основе их количественной оценки с использованием программных средств и математического моделирования [34]. Для решения поставленных задач оказалось необходимым разработать новые (по сравнению с рассмотренными в [37–39]) методы сбора (путем опроса летного состава) и анализа экспертных оценок вероятностей редких событий [40] и соответствующие методы оценки эффективности управленческих решений [41]. Метод выявления отклонений в системе контроллинга с помощью контрольных карт Шухарта и кумулятивных сумм был применен для модернизации системы мониторинга уровня безопасности полетов [35].

Организационно-экономическое обеспечения решения задач управления в аэрокосмической отрасли. Нашему подходу к разработке организационно-экономического обеспечения решения задач управления в аэрокосмической отрасли посвящена программная статья [36]. Организационно-экономическим подходам к оценке реализуемости проектов по созданию изделий ракетно-космической техники, в том числе на основе управления требованиями, посвящены работы [41, 42]. Аддитивно-мультипликативная модель оценки рисков применена для управления жизненным циклом создания изделий ракетно-космической техники [43].

Разработаны основы новой области контроллинга – контроллинг научной деятельности [1]. В нее включаем как задачи выбора методов оценки эффективности деятельности в фундаментальной науке, так и задачи контроллинга в прикладной науке (например, НИИ в космической отрасли).

Организационно-экономическое обеспечение решения задач управления в аэрокосмической отрасли должно базироваться на соответствующей математической основе, в качестве которой предлагаем системную нечеткую интервальную математику [44].

6. Проблема оценки эффективности научной деятельности

При управлении научными структурами возникает проблема оценки эффективности деятельности научных работников и их объединений (лабораторий, НИИ и т.п.). Возникает она, в частности, при формировании коллективов исполнителей той или иной научной программы, при распределении финансирования.

Из сказанного выше ясно, что эта проблема должна решаться по-разному для прикладной науки и фундаментальной науки.

Для прикладной науки основное – результаты предыдущих разработок, оцененные как по объективным характеристикам, так и на основе мнений экспертов. Важно, что число публикаций, число ссылок на них в других публикациях, и даже само наличие публикаций в открытой печати не является существенным критерием. Однако важно знакомство с достижениями других специалистов и коллективов в стране и мире в соответствующей области. Это знакомство может опираться на информацию соответствующих структур. С учетом, конечно, разработок в области защиты информации – весьма разветвленной и бурно развивающейся научно-практической дисциплины.

Для того чтобы не возвращаться далее к прикладной науке, констатируем, что она обречена развиваться независимо в условиях каждой отдельно взятой страны и даже в условиях отдельно взятой корпорации. Взаимоотношения с аналогичными зарубежными центрами прикладной науки происходят в условиях борьбы собирающих информацию занимающихся защитой информации структур. Публикации в открытой печати зачастую желательнее минимизировать, в то же время стараясь получить, возможно, больше сведений о зарубежных соперниках (конкурентах).

Для фундаментальной науки ситуация принципиально иная. Оценка эффективности научной деятельности – всегда субъективна, поскольку полезные для практической деятельности результаты отсутствуют в принципе. Приходится применять те или иные методы экспертных оценок. Необходимое условие – новизна результатов. Есть и другие критерии – сложность получения результата (например, сложность доказательства теоремы), красота результата, стройность упорядочения знаний и объяснения явлений, возможность построения прогнозов. Экспертные оценки – всегда субъективны.

Практика показывает, что для проведения фундаментальных исследований не требуется обширный багаж знаний. Именно поэтому составляющие часть фундаментальной науки работы Аристотеля, Платона, Евклида, Диофанта, Ньютона, Эйлера, Канта, Лобачевского, Гегеля, Менделеева и многих других актуальны и в настоящее время, в то время как для проведения прикладных научных разработок, как правило, необходимы знания последних лет.

Ясно, что успешность деятельности в фундаментальной науке определяется поддержкой сообщества ученых. Проявляется эта поддержка, в частности, в виде публикаций в престижных журналах, выступлений с пленарными докладами на международных конференциях, выборах в

научные общества, присуждении наград и т.д. Совершенно ясно, что социальная успешность научного работника отнюдь не всегда соответствует его заслугам в развитии науки. Достаточно в качестве примеров рассмотреть судьбу Менделеева и Лобачевского. О полученных ими результатах рассказывают в средней школе, в то время, как ни тот, ни другой в свое время не были поддержаны научным сообществом, в частности, не были избраны в Академию наук.

Мнение сообщества ученых выявляют с помощью тех или иных экспертных технологий. Недостатки экспертных оценок очевидны: мнения опрошенных не всегда объективны, опираются на неполную информацию, не могут быть полностью свободны от групповых пристрастий.

7. Библиометрические базы данных и индексы цитирования

Экспертные оценки – всегда субъективны. Естественным является желание найти объективные оценки эффективности научной деятельности. На первый взгляд представляется, что такие оценки можно получить методами наукометрии, опираясь на библиометрические базы данных. Например, Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) использует электронную библиотеку научных публикаций <http://elibrary.ru> для расчета большого числа показателей, основными из которых являются число публикаций, число цитирований и *h*-индекс (индекс Хирша).

Обсудим эти показатели. Ясно, что число публикаций демонстрирует, прежде всего, активность и трудолюбие научного работника. При этом сам факт появления научной публикации демонстрирует поддержку научного сообщества (например, поддержку рецензентов научного журнала и его руководства). Число цитирований – более объективный показатель, поскольку сам факт цитирования означает, что цитируемая публикация оказалась полезной для подготовки другой работы, в конечном счете, для развития науки. Индекс Хирша позволяет

увязать между собой два только что рассмотренных показателя. Его популярность в научном сообществе несколько загадочна, поскольку с содержательной точки зрения он близок к более простому показателю – средней цитируемости, т.е. к отношению числа цитирований к числу публикаций.

Библиометрические базы данных и надстройки над ними, позволяющие проводить анализ публикационной активности научного работника, несомненно, полезны для развития науки. Они позволяют быстро получить представление о том, какие вопросы изучал конкретный специалист, а часто – и возможность знакомства с текстами его публикаций. Можно установить потребителей его продукции, наиболее часто цитируемые работы.

Несомненно, что результаты формально-статистического анализа на основе библиометрических баз данных сильно коррелируют с гораздо более трудоемкими экспертными оценками. Много печатающийся и широко цитируемый научный работник хорошо известен профессиональному сообществу, многие сотоварищи его поддерживают, а потому и экспертная оценка высока.

Однако отсюда не следует, что можно эффективно управлять наукой, используя результаты анализа на основе библиометрических баз данных. Необходимо учитывать реакцию управляемых на административно введенные критерии эффективности научной деятельности. Как отдельные научные работники, так и их объединения (лаборатории, организации) могут значительно увеличить наукометрические показатели. Нужно больше статей – разошлем в сотни редакций журналов практически одинаковые тексты (если варьировать названия, аннотации и списки литературы, то обнаружить повторы при формальном анализе практически невозможно). Нужно больше цитирований – будем ссылаться друг на друга в одной лаборатории и на сотрудников дружественных структур. Известно,

что главный редактор одного из научных журналов заставлял всех авторов журнала ссылаться на несколько его публикаций. Тогда и индексы Хирша будут расти. Можно подробно обсуждать различные варианты ответов массы научных работников на административно введенные критерии эффективности. Ясно, что преимущества получают социально активные деятели, прежде всего администраторы разного уровня. Реальное развитие науки, естественно, замедлится, поскольку время и силы будут расходоваться на имитацию.

Применительно к настоящему моменту большое значение имеют недостатки существующих библиометрических баз данных и основанных на них методов анализа публикационной активности, прежде всего неполнота информации, неадекватность методов анализа и интерпретации полученных числовых значений [17, 20, 24, 25].

8. Глобализация и патриотизм в развитии науки

Из сказанного выше, а прежде всего из опыта проведения научных исследований ясно, что главное – интеллектуальный процесс познания нового, решения поставленной задачи, а идет он в голове научного работника. Знакомство с результатами предшественников происходит, прежде всего, в процессе обучения. В начале исследовательского проекта знакомство с результатами других исследовательских групп в стране и мире полезно, чтобы выявить новизну своего проекта, однако не является необходимым. И проводить сравнение может другое подразделение (типа патентного отдела). На следующих стадиях, когда установлено, что проект опережает аналоги, то использование результатов других исследовательских групп становится излишним (хотя отслеживать их продвижение целесообразно).

Следовательно, прикладная наука может успешно развиваться в отдельно взятой стране, без всякой связи с зарубежными странами. Так и

было в нашей стране в атомном и космическом проектах. Первые встречи с зарубежными специалистами были проведены уже после получения основных результатов. Дальнейшие контакты развивались, по нашей оценке, прежде всего, в политических, социальных (туризм за счет государства) и коммерческих целях.

Фундаментальная наука также может успешно развиваться в отдельно взятой стране. Насколько мне известно, древние греки не очень-то стремились зарубежным контактам (хотя Платон ездил в Египет). Как и великие философы Гегель и Кант, в XX в. в течение нескольких десятилетий XX в. контакты отечественных ученых с зарубежными специалистами были затруднены, в то время как фундаментальная наука бурно развивалась.

Говорят, что нобелевский лауреат физик-теоретик Л.Д. Ландау никогда не читал научные публикации. Он говорил: «Если будет получено что-либо ценное, кто-нибудь расскажет». Проанализируем этот исторический факт:

1) Л.Д. Ландау занимался фундаментальной наукой и внес в нее вклад, оцененный высшей в мире премией;

2) Л.Д. Ландау не тратил время на чтение научных публикаций – ни зарубежных, ни отечественных;

3) Л.Д. Ландау получал информацию от специальной службы, занимающейся просмотром и анализом публикаций.

На наш взгляд, ситуация типичная. Вырвавшемуся вперед исследователю чужие публикации практически не нужны, аспиранту – наоборот.

Однако в фундаментальной науке распространено внимание к зарубежным публикациям, к налаживанию международных контактов. Связано это, прежде всего, с социальной стороной научной деятельности. Вставить в статью ссылки на зарубежные источники – значит,

продемонстрировать свой высокий научный уровень. Это особенно важно, когда администраторы или известные специалисты настаивают на наличии таких ссылок. Опубликовать статью на английском языке за рубежом – это возможность продемонстрировать, как ценят автора этой статьи во всем мире. И совсем неважно, что для соотечественников знакомство с этой статьей будет затруднено. Зато специалисты в странах, являющихся геополитическими конкурентами нашей страны, совершенно бесплатно получают в свое распоряжение научные результаты, выполненные на деньги российских налогоплательщиков.

Кому выгодна глобализация? В современных условиях – геополитическим конкурентам. Патриотизм означает, что заботиться, прежде всего, о своей стране, а не о геополитических конкурентах.

9. Получение знания и продвижение научного результата

Получение нового знания (открытия существующего независимо от исследователя или создание изобретения, которого ранее не было) и продвижение научного результата необходимо рассматривать по отдельности.

Получение нового знания вполне возможно в изоляции. Герцог Генри Кавендиш так и делал. Большинство научных работ Кавендиша не публиковалось вплоть до второй половины XIX века, когда Джеймс Максвелл занялся разбором архивов Кавендиша. И даже сейчас несколько ящиков, заполненных рукописями и приборами, назначение которых не поддается определению, остаются не разобранными. Примерно за 11 лет до Кулона закон взаимодействия электрических зарядов был открыт Г. Кавендишем, однако результат не был опубликован и долгое время оставался неизвестным. Поэтому мы изучаем в школе закон Кулона, хотя его следовало бы называть законом Кавендиша по фамилии первооткрывателя.

Продвижение научного результата можно сравнить с завоеванием рынка, причем рынка капиталистического типа. Маркетинг на этом рынке могут осуществлять специальные структуры, отделенные от исследователя, как это предлагается в [45].

Очевидна коммерческая основа многих популярных лозунгов и принятых под их влиянием решений. Бесспорно требование о первоначальной публикации в российских журналах результатов исследований, выполненных на деньги российских налогоплательщиков. Тот, кто делает первую публикацию за рубежом, наносит экономический ущерб нашей стране.

Искусственное стимулирование роста числа публикаций, погоня за числом цитирований, большими значениями индексов Хирша и импакт-факторов журналов привела к созданию коммерческих структур, паразитирующих на науке. В нашей стране стало обычным взимание платы с авторов за опубликование статьи, в то время как еще 10–15 лет назад публикация была бесплатной, а 25–30 лет назад авторы получали гонорары за статьи. Помню, как гонорары за переводы статей помогали в «лихие 90-е».

10. Заключительные замечания

Самостоятельная творческая работа – первична, естественна, а глобализация науки – вторична, искусственна, а потому не является необходимой. Прогноз С. Лема в «Сумме технологии» [46] – в будущем нас ждет наука районного масштаба, искусство районного масштаба... И этот прогноз уже осуществляется – в каждом областном центре формируется самодостаточное научное сообщество со своей инфраструктурой (вузами, НИИ, издательствами, журналами, диссертационными советами).

Как пишет К.С. Хруцкий, в целом, наш Триадологический подход как раз и утверждает равенство (значит – Триединство) всех Трех основных (супер)систем познания: противоположных Позитивизма (математического физикализма) и Органицизма (функционалистского антропокосмизма); и промежуточного (и аксиального) Интегрализма (системного и холистического знания). Применительно к обсуждаемой теме наблюдаем триединство, в котором противостоят друг другу Глобальная наука и Ученый, творящий новое знание, а промежуточная Интегральная система соответствует их взаимодействию. Эта метафора (словесная модель) заслуживает подробного развития.

Мировую (глобальную) науку С.Н. Гринченко «орган» единой системы Человечества сопоставляет с другими такими «органами» - «мировым производством», «мировым образованием» и др. [31]. Организации будущего управления хозяйством (т.е. будущей глобальной и региональной экономики, экономики и организации производства на предприятиях и их объединениях) посвящена функционалистско-органическая информационная экономика, опирающаяся на взгляды Аристотеля (ее называют также солидарной информационной экономикой или неформальной информационной экономикой будущего) [47–50]. В ней разрабатываются процедуры принятия согласованных решений. Аналогичные процедуры могут быть использованы, апробированы и внедрены для решения различных задач управления наукой.

Подведем итоги. Развитие науки в отдельно взятой стране возможно и целесообразно. И прикладной, и фундаментальной. Но при этом надо отслеживать, что делается в других странах, и заниматься пропагандой своих достижений. Это могут делать не исследователи, а специально организованные службы. Печатать новые результаты следует сначала в России.

Управление прикладной наукой и фундаментальной наукой осуществляется по разным принципам. Для прикладной науки критерий – практический результат. Оценка эффективности научной деятельности в области фундаментальной науки должна осуществляться на основе экспертных технологий, как это делается, например, в Великобритании [51]. Библиометрические базы данных и рассчитанные по ним наукометрические индексы могут играть лишь вспомогательную роль.

Необходимо проведение развернутых исследований в области науковедения и разработка на их основе научно обоснованных рекомендаций по управлению наукой.

Список литературы

1. Мухин В.В. О контроллинге научной деятельности / В.В. Мухин, А.И. Орлов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №06(100). С. 256–275. – IDA [article ID]: 1001406013. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/06/pdf/13.pdf>
2. Орлов А.И. Статистика объектов нечисловой природы в экспертных оценках // Прогнозирование научно-технического прогресса. Тезисы докладов III Всесоюзной научной школы (Минск, 10–16 марта 1979 г.). Минск: Изд-во Белорусского научно-исследовательского института научно-технической информации и технико-экономических исследований Госплана БССР, 1979. С. 160–161.
3. Орлов А.И. Организационные методы управления наукой и статистика объектов нечисловой природы // Тезисы докладов Всесоюзного симпозиума «Медицинское науковедение и автоматизация информационных процессов» (Москва, 27–29 ноября 1984 г.). М.: ВНИИ медицинской и медико-технической информации Министерства здравоохранения СССР, 1984. С. 215–216.
4. Орлов А.И. Союз науки и производства // Стандарты и качество. 1987. № 10. С. 107–109.
5. Гнеденко Б.В., Орлов А.И. Роль математических методов исследования в кардинальном ускорении научно-технического прогресса // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. 1988. Т. 54, № 1. С. 1–4.
6. Орлов А.И. О перестройке статистической науки и её применений // Вестник статистики. 1990. № 1. С. 65–71.
7. Орлов А.И. Социологический прогноз развития российской науки на 1993–1995 гг. // Наука и технология в России. 1993. № 1. С. 29–30.
8. Орлов А.И. Прикладная статистика – «Золушка» научно-технической революции // Наука и технология в России. 1994. № 1 (3). С. 13–14.
9. Орлов А.И., Нечаева Е.Г., Соколов А.В. Статистика объектов нечисловой природы и анализ данных о научном потенциале // Социология: методология, методы, математические модели. 1995. № 5–6. С. 118–136.

10. Орлов А.И., Нечаева Е.Г., Соколов А.В. Перспективы применения современных статистических методов в выборочных исследованиях научных организаций // Наука и технология в России. 1995. № 2 (8). С. 8–9.
11. Налимов В.В., Мульченко З.М. Наукометрия. Изучение развития науки как информационного процесса. – М.: Наука, 1969. – 192 с.
12. Орлов А.И. Первый Всемирный конгресс Общества математической статистики и теории вероятностей им. Бернулли // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. 1987. Т.53, № 3. С. 90–91.
13. Орлов А.И. Всемирный Конгресс Общества им. Бернулли // Стандарты и качество. 1987. № 5. С. 105–106.
14. Орлов А.И. Первый Всемирный конгресс Общества математической статистики и теории вероятностей им. Бернулли // Надежность и контроль качества. 1987. № 6. С. 54–59.
15. Орлов А.И. О перестройке статистической науки и её применений // Вестник статистики. 1990. № 1. С. 65–71.
16. Орлов А.И. Статистические методы в российской социологии (тридцать лет спустя) // Социология: методология, методы, математические модели. 2005. № 20. С. 32–53.
17. Орлов А.И. О некоторых методологически ошибочных методах анализа и оценки результатов научной деятельности // Россия: тенденции и перспективы развития. Ежегодник. Вып. 8. / РАН. ИНИОН. Отд. науч. сотрудничества и междунар. связей; Отв. ред. Ю.С. Пивоваров. – М., 2013. – Ч. 2. – С. 528–533.
18. Управление большими системами / Сборник трудов. Специальный выпуск 44. Наукометрия и экспертиза в управлении наукой / Под ред. Д.А. Новикова, А.И. Орлова, П.Ю. Чеботарева. М.: ИПУ РАН, 2013. – 568 с.
19. Наукометрия и экспертиза в управлении наукой: сборник статей / Под ред. Д.А. Новикова, А.И. Орлова, П.Ю. Чеботарева. М.: ИПУ РАН, 2013. – 572 с.
20. Орлов А.И. Два типа методологических ошибок при управлении научной деятельностью // Управление большими системами / Сборник трудов. Специальный выпуск 44. Наукометрия и экспертиза в управлении наукой / Под ред. Д.А. Новикова, А.И. Орлова, П.Ю. Чеботарева]. М.: ИПУ РАН, 2013. – С. 32–54.
21. Орлов А.И. Наукометрия и управление научной деятельностью // Управление большими системами / Сборник трудов. Специальный выпуск 44. Наукометрия и экспертиза в управлении наукой / [под ред. Д.А. Новикова, А.И. Орлова, П.Ю. Чеботарева]. М.: ИПУ РАН, 2013. – С. 538–568.
22. Орлов А.И. Примеры методологических ошибок при управлении научной деятельностью // Чрезвычайная конференция научных работников РАН (29–30 августа 2013 г., Москва) «Настоящее и будущее науки в России. Место и роль Российской академии наук». Тезисы участников. URL: <http://rasconference.ru/index.php/o-%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B2%D0%BE%D0%B9-%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%86%D0%B8%D0%B8/%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B0/%D1%82%D0%B5%D0%B7%D0%B8%D1%81%D1%8B-%D1%83%D1%87%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%B2#%D0%9E> (дата обращения 30.07.2014).
23. Орлов А.И. Примеры методологических ошибок при управлении научной деятельностью // Проблемы наукометрии: состояние и перспективы развития. Международная конференция. – М.: Ин-т проблем развития науки РАН, 2013. – С. 107–109.

24. Орлов А.И. Критерии выбора показателей эффективности научной деятельности // Контроллинг. – 2013. – №3(49). – С. 72–78.
25. Орлов А.И. О показателях эффективности научной деятельности // Экономический анализ: теория и практика. – 2014. – № 7 (358). – С. 21–29.
26. Орлов А.И. О развитии контроллинга научной деятельности // Контроллинг на малых и средних предприятиях ((Прага, 25 апреля, 2014, Высшая школа финансов и управления). Сборник научных трудов IV международного конгресса по контроллингу. Под научной редакцией д.э.н., профессора Фалько С.Г. – Прага – Москва, НП «Объединение контроллеров», 2014. – С. 227 – 23. URL: <http://controlling.ru/files/56.pdf> (дата обращения 30.07.2014).
27. Чудова Н.В. Помериться «хиршами», или о новом цивилизационном вызове // Вестник Российской академии наук. 2014. Т.84, № 5. С. 462–464.
28. Бугаченко А.Л. Почему Хирш плох? // Вестник Российской академии наук. 2014. Т.84, № 5. С.461–461.
29. Михайлов О.В. Нужна модификация самого популярного индекса цитируемости // Вестник Российской академии наук. 2013. Т.83, № 10. С. 943–944.
30. Чеботарев П.Ю. Оценка ученых: пейзаж перед битвой // Наукометрия и экспертиза в управлении наукой. – М.: ИПУ РАН, 2013. – С. 506–537.
31. Гринченко С.Н. Является ли мировая наука «организмом»? // Биокосмология – нео-Аристотелизм. Bilingual Electronic Journal of Universalizing Scientific and Philosophical Research based upon the Original Aristotelian Cosmological Organicism. Vol. 4. № 1–2 (Winter / Spring 2014). – P. 115–122.
32. Хруцкий К.С. Триадический биокосмологический подход к вопросам развития науки России // Биокосмология – нео-Аристотелизм. Bilingual Electronic Journal of Universalizing Scientific and Philosophical Research based upon the Original Aristotelian Cosmological Organicism. – Vol.3. № 3 (Summer 2013). – P. 375–390.
33. Орлов А.И. Теория принятия решений. – М.: Экзамен, 2006. – 573 с.
34. Бутов А.А., Волков М.А., Макаров В.П., Орлов А.И., Шаров В.Д. Автоматизированная система прогнозирования и предотвращения авиационных происшествий при организации и производстве воздушных перевозок // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2012. Т. 14. № 4 (2). С. 380–385.
35. Орлов А.И., Шаров В.Д. Метод выявления отклонений в системе контроллинга (на примере мониторинга уровня безопасности полетов) // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2014. № 26 (263). С. 54–64.
36. Орлов А.И. О подходах к разработке организационно-экономического обеспечения решения задач управления в аэрокосмической отрасли / А.И. Орлов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №05(099). С. 73–100. – IDA [article ID]: 0991405005. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/05/pdf/05.pdf>
37. Новиков Д.А., Орлов А.И. Экспертные оценки – инструменты аналитика // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. 2013. Т.79, № 4. С. 3–4.
38. Орлов А.И. Организационно-экономическое моделирование: в 3 ч. Ч.2. Экспертные оценки. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. – 486 с.
39. Орлов А.И. Теория экспертных оценок в нашей стране / А.И. Орлов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №09(093). С. 1652–1683. – IDA [article ID]: 0931309114. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/09/pdf/114.pdf>

40. Орлов А.И., Савинов Ю.Г., Богданов А.Ю. Экспертные технологии и их применение при оценивании вероятностей редких событий // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. 2014. Т.80, №3. С. 63–69.
41. Волков В.А., Орлов А.И. Организационно-экономические подходы к оценке реализуемости проектов по созданию ракетно-космической техники // Экономический анализ: теория и практика. 2014. № 11 (362). С. 41–47.
42. Волков В.А., Баев Г.О., Орлов А.И., Фалько С.Г. Требования и оценка реализуемости проектов создания изделий ракетно-космической техники // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №05(099). С. 124 – 136. – IDA [article ID]: 0991405008. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/05/pdf/08.pdf>
43. Орлов А.И., Цисарский А.Д. Особенности оценки рисков при создании ракетно-космической техники // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2013. №43 (232). С. 37 – 46.
44. Орлов А.И., Луценко Е.В. Системная нечеткая интервальная математика. Краснодар, КубГАУ. 2014. – 600 с.
45. Милек О.В., Шмерлинг Д.С. О продвижении университета на международном академическом «рынке» // Управление большими системами. 2013. № 44. С. 139 – 143.
46. Лем С. Сумма технологии: Собр. соч. Т.13 (дополнительный). – М.: Текст, 1996. – 463 с.
47. Орлов А.И. Аристотель и неформальная информационная экономика будущего // Биокосмология – нео-Аристотелизм. Bilingual Electronic Journal of Universalizing Scientific and Philosophical Research based upon the Original Aristotelian Cosmological Organicism. Vol.2. № 3. (Summer, 2012). С. 150 – 164.
48. Orlov A. I. Functionalist-Organic Information Economy – the Organizational-Economic Theory of Innovation Development // Биокосмология – нео-Аристотелизм. Bilingual Electronic Journal of Universalizing Scientific and Philosophical Research based upon the Original Aristotelian Cosmological Organicism. Vol.3. № 1 (Winter 2013). – P. 52 – 59.
49. Орлов А.И. Проблемы методологии государственной политики и управления в неформальной информационной экономике будущего / А.И. Орлов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №04(88). – С. 592 – 618. – IDA [article ID]: 0881304041. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/04/pdf/41.pdf>
50. Орлов А.И. Солидарная информационная экономика – инструмент реализации национальных интересов // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2013. № 33 (222). С. 2 – 10.
51. Миркин Б.Г. О понятии научного вклада и его измерителях // Управление большими системами. 2013. № 44. С. 292–307.

References

1. Muhin V.V. O kontrollinge nauchnoj dejatel'nosti / V.V. Muhin, A.I. Orlov // Politematicheskij setevoy jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2014. – №06(100). S. 256 – 275. – IDA [article ID]: 1001406013. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2014/06/pdf/13.pdf>

2. Orlov A.I. Statistika ob#ektov nechislovoj prirody v jekspertnyh ocenkah // Prognozirovanie nauchno-tehnicheskogo progressa. Tezisy dokladov III Vsesojuznoj nauchnoj shkoly (Minsk, 10-16 marta 1979 g.). Minsk: Izd-vo Belorusskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta nauchno-tehnicheskoy informacii i tehniko-jekonomicheskikh issledovanij Gosplana BSSR, 1979. S. 160 – 161.
3. Orlov A.I. Organizacionnye metody upravlenija naukoj i statistika ob#ektov nechislovoj prirody // Tezisy dokladov Vsesojuznogo simpoziuma «Medicinskoe naukovedenie i avtomatizacija informacionnyh processov» (Moskva, 27-29 nojabrja 1984 g.). M.: VNIi medicinskoj i mediko-tehnicheskoy informacii Ministerstva zdravoohraneniya SSSR, 1984. S. 215 – 216.
4. Orlov A.I. Sojuz nauki i proizvodstva // Standarty i kachestvo. 1987. № 10. S. 107 – 109.
5. Gnedenko B.V., Orlov A.I. Rol' matematicheskikh metodov issledovanija v kardinal'nom uskorenii nauchno-tehnicheskogo progressa // Zavodskaja laboratorija. Diagnostika materialov. 1988. T.54. № 1. S. 1 – 4.
6. Orlov A.I. O perestrojke statisticheskoy nauki i ejo primenenij // Vestnik statistiki. 1990. № 1. S. 65 – 71.
7. Orlov A.I. Sociologicheskij prognoz razvitija rossijskoj nauki na 1993-1995 gg. // Nauka i tehnologija v Rossii. 1993. № 1. S. 29 – 30.
8. Orlov A.I. Prikladnaja statistika - «Zolushka» nauchno-tehnicheskoy revoljucii // Nauka i tehnologija v Rossii. 1994. № 1 (3). S. 13 – 14.
9. Orlov A.I., Nechaeva E.G., Sokolov A.V. Statistika ob#ektov nechislovoj prirody i analiz dannyh o nauchnom potenciale // Sociologija: metodologija, metody, matematicheskie modeli. 1995. №№ 5 – 6. S. 118 – 136.
10. Orlov A.I., Nechaeva E.G., Sokolov A.V. Perspektivy primenenija sovremennyh statisticheskikh metodov v vyborochnyh issledovanijah nauchnyh organizacij // Nauka i tehnologija v Rossii. 1995. № 2 (8). S. 8 – 9.
11. Nalimov V.V., Mul'chenko Z.M. Naukometrija. Izuchenie razvitija nauki kak informacionnogo processa. – M.: Nauka, 1969. – 192 s.
12. Orlov A.I. Pervyj Vsemirnyj kongress Obshhestva matematicheskoy statistiki i teorii verojatnostej im. Bernulli // Zavodskaja laboratorija. Diagnostika materialov. 1987. T.53. № 3. S. 90 – 91.
13. Orlov A.I. Vsemirnyj Kongress Obshhestva im. Bernulli // Standarty i kachestvo. 1987. № 5. S. 105 – 106.
14. Orlov A.I. Pervyj Vsemirnyj kongress Obshhestva matematicheskoy statistiki i teorii verojatnostej im. Bernulli // Nadezhnost' i kontrol' kachestva. 1987. № 6. S. 54 – 59.
15. Orlov A.I. O perestrojke statisticheskoy nauki i ejo primenenij // Vestnik statistiki. 1990. № 1. S. 65 – 71.
16. Orlov A.I. Statisticheskie metody v rossijskoj sociologii (tridcat' let spustja) // Sociologija: metodologija, metody, matematicheskie modeli. 2005. № 20. S. 32 – 53.
17. Orlov A.I. O nekotoryh metodologicheskimi oshibochnyh metodah analiza i ocenki rezul'tatov nauchnoj dejatel'nosti // Rossija: tendencii i perspektivy razvitija. Ezhegodnik. Vyp. 8. / RAN. INION. Otd. nauch. sotrudnichestva i mezhdunar. svjazej; Otv. red. Ju.S. Pivovarov. – M., 2013. – Ch. 2. – S.528 – 533.
18. Upravlenie bol'shimi sistemami / Sbornik trudov. Special'nyj vypusk 44. Naukometrija i jekspertiza v upravlenii naukoj / [pod red. D.A. Novikova, A.I. Orlova, P.Ju. Chebotareva]. M.: IPU RAN, 2013. – 568 s.
19. Naukometrija i jekspertiza v upravlenii naukoj: sbornik statej / Pod red. D.A. Novikova, A.I. Orlova, P.Ju. Chebotareva. – M.: IPU RAN, 2013. – 572 s.

20. Orlov A.I. Dva tipa metodologicheskikh oshibok pri upravlenii nauchnoj dejatel'nost'ju // Upravlenie bol'shimi sistemami / Sbornik trudov. Special'nyj vypusk 44. Naukometrija i jekspertiza v upravlenii naukoy / [pod red. D.A. Novikova, A.I. Orlova, P.Ju. Chebotareva]. M.: IPU RAN, 2013. – S.32 – 54.
21. Orlov A.I. Naukometrija i upravlenie nauchnoj dejatel'nost'ju // Upravlenie bol'shimi sistemami / Sbornik trudov. Special'nyj vypusk 44. Naukometrija i jekspertiza v upravlenii naukoy / [pod red. D.A. Novikova, A.I. Orlova, P.Ju. Chebotareva]. M.: IPU RAN, 2013. – S.538 – 568.
22. Orlov A.I. Primery metodologicheskikh oshibok pri upravlenii nauchnoj dejatel'nost'ju // Chrezvychnaja konferencija nauchnyh rabotnikov RAN (29-30 avgusta 2013 g., Moskva) «Nastojashhee i budushhee nauki v Rossii. Mesto i rol' Rossijskoj akademii nauk». Tezisy uchastnikov. URL: <http://rasconference.ru/index.php/o-%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B2%D0%BE%D0%B9-%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%86%D0%B8%D0%B8/%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B0/%D1%82%D0%B5%D0%B7%D0%B8%D1%81%D1%8B-%D1%83%D1%87%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%B2#%D0%9E> (data obrashhenija 30.07.2014).
23. Orlov A.I. Primery metodologicheskikh oshibok pri upravlenii nauchnoj dejatel'nost'ju // Problemy naukometrii: sostojanie i perspektivy razvitija. Mezhdunarodnaja konferencija. – M.: In-t problem razvitija nauki RAN, 2013. – S.107 – 109.
24. Orlov A.I. Kriterii vybora pokazatelej jeffektivnosti nauchnoj dejatel'nosti // Kontrolling. – 2013. – №3(49). – S.72-78.
25. Orlov A.I. O pokazateljah jeffektivnosti nauchnoj dejatel'nosti // Jekonomicheskij analiz: teorija i praktika. – 2014. – № 7 (358). – S.21–29.
26. Orlov A.I. O razvitii kontrollinga nauchnoj dejatel'nosti // Kontrolling na malyh i srednih predpriyatijah ((Praga, 25 aprelja, 2014, Vysshaja shkola finansov i upravlenija). Sbornik nauchnyh trudov IV mezhdunarodnogo kongressa po kontrollingu. Pod nauchnoj redakciej d.je.n., professora Fal'ko S.G. – Praga – Moskva, NP «Ob#edinenie kontrollerov», 2014. – S. 227 – 23. URL: <http://controlling.ru/files/56.pdf> (data obrashhenija 30.07.2014).
27. Chudova N.V. Pomerit'sja «hirshami», ili o novom civilizacionnom vyzove // Vestnik Rossijskoj akademii nauk. 2014. T.84. № 5. S.462 – 464.
28. Bugachenko A.L. Pochemu Hirsh plokh? // Vestnik Rossijskoj akademii nauk. 2014. T.84. № 5. S.461 – 461.
29. Mihajlov O.V. Nuzhna modifikacija samogo populjnogo indeksa citiruемости // Vestnik Rossijskoj akademii nauk. 2013. T.83. № 10. S. 943 – 944.
30. Chebotarev P.Ju. Ocenka uchenyh: pejazh pered bitvoj // Naukometrija i jekspertiza v upravlenii naukoy. – M.: IPU RAN, 2013. – S. 506–537.
31. Grinchenko S.N. Javljaetsja li mirovaja nauka «organizmom»? // Biokosmologija – neo-Aristotelizm. Bilingual Electronic Journal of Universalizing Scientific and Philosophical Research based upon the Original Aristotelian Cosmological Organicism. Vol. 4. № 1 – 2 (Winter / Spring 2014). – P. 115 – 122.
32. Hruckij K.S. Triadicheskij biokosmologicheskij podhod k voprosam razvitija nauki Rossii // Biokosmologija – neo-Aristotelizm. Bilingual Electronic Journal of Universalizing Scientific and Philosophical Research based upon the Original Aristotelian Cosmological Organicism. – Vol.3. № 3 (Summer 2013). – P. 375 – 390.
33. Orlov A.I. Teorija prinjatija reshenij. – M.: Jekzamen, 2006. – 573 s.
34. Butov A.A., Volkov M.A., Makarov V.P., Orlov A.I., Sharov V.D. Avtomatizirovannaja sistema prognozirovanija i predotvrashhenija aviacionnyh proisshestvij

pri organizaciji i proizvodstve vozdušnyh perevozok // Izvestija Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk. 2012. T. 14. № 4 (2). S. 380 – 385.

35. Orlov A.I., Sharov V.D. Metod vyjavlenija otklonenij v sisteme kontrollinga (na primere monitoringa urovnja bezopasnosti poletov) // Nacional'nye interesy: priority i bezopasnost'. 2014. № 26 (263). S. 54 – 64.

36. Orlov A.I. O podhodah k razrabotke organizacionno-jekonomičeskogo obespečenija rešenija zadach upravljenja v ajerokosmičeskoj otrasli / A.I. Orlov // Politematičeskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2014. – №05(099). S. 73 – 100. – IDA [article ID]: 0991405005. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2014/05/pdf/05.pdf>

37. Novikov D.A., Orlov A.I. Jekspertnye ocenki – instrumenty analitika // Zavodskaja laboratorija. Diagnostika materialov. 2013. T.79. № 4. S. 3 – 4.

38. Orlov A.I. Organizacionno-jekonomičeskoe modelirovanie: v 3 ch. Ch.2. Jekspertnye ocenki. M.: Izd-vo MGTU im. N.Je. Baumana, 2011. – 486 s.

39. Orlov A.I. Teorija jekspertnyh ocenok v nashej strane / A.I. Orlov // Politematičeskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2013. – №09(093). S. 1652 – 1683. – IDA [article ID]: 0931309114. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2013/09/pdf/114.pdf>

40. Orlov A.I., Savinov Ju.G., Bogdanov A.Ju. Jekspertnye tehnologii i ih primenenie pri ocenivanii verojatnostej redkih sobytij // Zavodskaja laboratorija. Diagnostika materialov. 2014. T.80. №3. S. 63 – 69.

41. Volkov V.A., Orlov A.I. Organizacionno-jekonomičeskie podhody k ocenke realizuемости proektov po sozdaniju raketno-kosmičeskoj tehniki // Jekonomičeskij analiz: teorija i praktika. 2014. № 11 (362). S. 41 – 47.

42. Volkov V.A., Baev G.O., Orlov A.I., Fal'ko S.G. Trebovanija i ocenka realizuемости proektov sozdanija izdelij raketno-kosmičeskoj tehniki // Politematičeskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2014. – №05(099). S. 124 – 136. – IDA [article ID]: 0991405008. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2014/05/pdf/08.pdf>

43. Orlov A.I., Cisarskij A.D. Osobennosti ocenki riskov pri sozdanii raketno-kosmičeskoj tehniki // Nacional'nye interesy: priority i bezopasnost'. 2013. №43 (232). S. 37 – 46.

44. Orlov A.I., Lucenko E.V. Sistemnaja nečetkaja interval'naja matematika. Krasnodar, KubGAU. 2014. – 600 s.

45. Milek O.V., Shmerling D.S. O prodvizhenii universiteta na mezhdunarodnom akademičeskom «rynke» // Upravlenie bol'shimi sistemami. 2013. № 44. S. 139 – 143.

46. Lem S. Summa tehnologii: Sobr. soch. T.13 (dopolnitel'nyj). – M.: Tekst, 1996. – 463 s.

47. Orlov A.I. Aristotel' i neformal'naja informacionnaja jekonomika budushhego // Biokosmologija – neo-Aristotelizm. Bilingual Electronic Journal of Universalizing Scientific and Philosophical Research based upon the Original Aristotelian Cosmological Organicism. Vol.2. № 3. (Summer, 2012). S. 150 – 164.

48. Orlov A. I. Functionalist-Organic Information Economy – the Organizational-Economic Theory of Innovation Development // Biokosmologija – neo-Aristotelizm. Bilingual Electronic Journal of Universalizing Scientific and Philosophical Research based upon the Original Aristotelian Cosmological Organicism. – Vol.3. № 1 (Winter 2013). – P. 52 – 59.

49. Orlov A.I. Problemy metodologii gosudarstvennoj politiki i upravlenija v neformal'noj informacionnoj jekonomike budushhego / A.I. Orlov // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2013. – №04(88). – S. 592 – 618. – IDA [article ID]: 0881304041. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2013/04/pdf/41.pdf>

50. Orlov A.I. Solidarnaja informacionnaja jekonomika – instrument realizacii nacional'nyh interesov // Nacional'nye interesy: priority i bezopasnost'. 2013. № 33 (222). S. 2 – 10.

51. Mirkin B.G. O ponjatii nauchnogo vklada i ego izmeriteljah // Upravlenie bol'shimi sistemami. 2013. № 44. S. 292 – 307.