

**МОТИВАЦИОННАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
УЧЕНЫХ-ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ И ЕЕ ВЗАИМОСВЯЗЬ СО СТАТИСТИЧЕСКОЙ
ТЕОРИЕЙ ЗНАНИЙ****Сергей Александрович ФИЛИН^{a,*}, Алексей Жанович ЯКУШЕВ^b**

^a доктор экономических наук, профессор кафедры организационно-управленческих инноваций, Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, Москва, Российская Федерация
Filin.SA@rea.ru
<https://orcid.org/0000-0002-6054-6510>
SPIN-код: 9576-6789

^b кандидат экономических наук, доцент кафедры организационно-управленческих инноваций, Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, Москва, Российская Федерация
Yakushev.AZH@rea.ru
<https://orcid.org/0000-0003-0371-0289>
SPIN-код: 2486-3770

* Ответственный автор

История статьи:

Reg. № 746/2019
Получена 26.11.2019
Получена в доработанном виде 05.12.2019
Одобрена 23.12.2019
Доступна онлайн
30.01.2020

УДК 331.101.3, 334.027,
336.027

JEL: C46, O31

Аннотация

Предмет. Взаимосвязь статистической теории знаний с мотивацией деятельности ученых-исследователей. Высокий уровень экономического развития и научно-технологического успеха многих стран является следствием государственной политики стимулирования научно-технологического прогресса и прежде всего – деятельности ученых-исследователей. Анализ стимулирования и мотивации их деятельности в разных странах показал существование различий, отражающих особенности соответствующих сообществ как социокультурных сред и трансформационных процессов, обусловленных возрастающим использованием наукоемких и высоких технологий, что можно рассматривать в качестве концептуальной платформы и базовой гипотезы исследования.

Цели. Обоснование данной гипотезы и разработка рекомендаций по повышению эффективности стимулирования и мотивации ученых-исследователей (изобретателей) в организациях.

Методология. Использовались методы логического исследования, экономического анализа и синтеза на основе системно-креативного подхода.

Результаты. Проанализированы отдельные характеристики современного общества, меры государственной поддержки на соответствующих уровнях научной и инновационной деятельности ученых-исследователей в ряде стран и методы их стимулирования и мотивации в организациях. Предложены логическая и математическая модели в рамках статистической теории знаний ожидаемых от ученых-исследователей (изобретателей) результатов деятельности в компании (вузе). Приведены рекомендации, направленные на повышение эффективности стимулирования и мотивации ученых-исследователей (изобретателей) в организациях.

Выводы. Проанализированные характеристики современного общества позволяют заключить, что меры государственной поддержки на соответствующих уровнях научной и инновационной деятельности ученых-исследователей для многих стран схожи, а методы их стимулирования и мотивации в организациях характеризуются национальными моделями управления и особенностями социокультурной среды. Необходимым условием становления инновационных типов сознания и мышления в России является формирование убеждения в необходимости такого мышления для достижения социального успеха и обеспечения технологической, экономической и национальной безопасности России в целом.

Ключевые слова: ученый-исследователь, изобретатель, инновации, государственная поддержка, статистическая теория знаний

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2019

Для цитирования: Филин С.А., Якушев А.Ж. Мотивационная составляющая в деятельности ученых-исследователей и ее взаимосвязь со статистической теорией знаний // *Экономический анализ: теория и практика*. – 2020. – Т. 19, № 1. – С. 82 – 100.
<https://doi.org/10.24891/ea.19.1.82>

В настоящее время вопросы мотивации научной и инновационной деятельности ученых-исследователей являются весьма актуальными, поскольку каждое государство стремится повысить уровень инновационной деятельности на предприятиях, что в свою очередь позволит обеспечить высокие темпы роста экономики прежде всего за счет высоких технологий, инновационных продуктов и услуг¹. Анализ политики и систем мотивации научной и инновационной деятельности ученых-исследователей разных стран показал, что существуют различия в стимулировании и мотивации их деятельности, отражающие тенденции развития общества, национальные модели управления и социокультурные особенности стран [1, 2]. И наоборот, генерируемые ими знания играют стратегически значимую роль в обеспечении эффективного развития общества [3]. Поэтому разработка систем и методов стимулирования и мотивации ученых-исследователей (изобретателей) в научной и инновационной деятельности является эффективной только в случае их соответствия условиям социокультурной среды соответствующего общества. Проанализируем данные системы и методы.

Система У. Тейлора. В настоящее время эффект роста производительности труда, полученный за счет применения знаний к трудовой деятельности (система У. Тейлора), после роста в 50–60 раз практически исчерпан. Хотя производительность труда рабочих, занятых физическим трудом, организованным в соответствии с этой методологией, увеличивается на 4% в год, она уже не может сама по себе создавать существенных дополнительных материальных ценностей вследствие того, что система

У. Тейлора основывалась на исследованиях производства, в котором девять из десяти работников были заняты рутинным трудом, в первую очередь физическим.

В узком понимании концепция экономики, основанной на знаниях, рассматривает ее организационно-экономические аспекты и технологический базис, прежде всего высокотехнологичные информационно-когнитивные виды деятельности. Традиционные виды деятельности в значительной степени трансформировались на основе новых инфокоммуникационных технологий и были выведены в развивающиеся страны из экономически развитых. В последних остаются и развиваются инновационные технологии и услуги, формируется и развивается экономика знаний [4–9]. За счет такого перемещения традиционных видов деятельности, а также аутсорсинга, сформировалось новое глобальное разделение труда в мировой экономике. Как следствие, количество рабочих, занятых физическим трудом, к 2010 г. в экономически развитых странах не превышало 10%. Рост ВВП зависит от объема инвестиций и эффективности их использования путем широкого внедрения результатов инновационной деятельности (научно-технологического прогресса).

В настоящее время ключевое значение имеет только повышение производительности труда работников, не занятых физическим трудом, для чего необходимо применение знания в сфере самого знания. При этом особое значение придается повышению производительности труда ученых-исследователей, инноваторов, изобретателей и внедренцев².

¹ Ашмарин В.В., Сизова Ю.С. Государственные рычаги формирования и повышения эффективности инновационной экономики // *Инновационность экономики России и процессы глобализации: материалы интернет-конференции*. М.: РЭУ им. Г.В. Плеханова, 2012. С. 247–265.

² В обобщенном значении – консультантов, включая ИТ-консультантов и программистов; инженеров по внедрению и сопровождению, включая сервис-инженеров; патентоведов, юристов и маркетологов, обеспечивающих внедрение и вывод на рынок продуктов труда ученых-исследователей, инноваторов и изобретателей.

Метод повышения эффективности экономики. Разработчики метода повышения эффективности экономики учли опыт стахановского движения, когда успех одного работника негативно сказывался на доходах и статусе коллег и в коллективе начинался разлад. В СССР материальное стимулирование научной деятельности в организациях заключалось в коллективных и индивидуальных премиях, выплачиваемых непосредственно после приемки разрабатываемого изделия госкомиссией, если в акте приемки отмечалось улучшение характеристик изделия относительно технического задания. Для каждой характеристики изделия, включая время и стоимость его разработки, предусматривалась известная разработчикам до начала проектирования премиальная шкала. Необходимым условием индивидуальных премий было наличие рационализаторских предложений или заявок на изобретение, улучшающих характеристики изделия.

При относительно небольших затратах результативность метода повышения эффективности экономики была высока во всех отраслях народного хозяйства, в частности, в оборонной промышленности в годы войны велась непрерывная работа по совершенствованию технологических процессов (за 1941–1945 гг. себестоимость производства большинства образцов вооружений была снижена в 2–3 раза). Разработанная еще в XIX в. винтовка Мосина подешевела в 1,6 раза.

Метод безусловного базового дохода. Его цель в рамках реализации концепции всеобщего гарантированного дохода заключается в следующем. Из-за автоматизации будет все меньше рабочих мест, а универсальный базовый доход стимулирует инновации, креативность и заставит людей соглашаться на временную контрактную работу, что в итоге повысит мобильность рабочей силы и ее эффективность. Подобные проекты реализуют, например, на средства госбюджета в Финляндии, на частные средства – в США. Согласно опросу HeadHunter концепцию базового дохода

поддерживают 62% работающих россиян. Почти половина респондентов отметила, что это упростило бы процесс получения образования. Однако данный метод несет в себе существенные сложности: повод для сокращения зарплат работодателями, нагрузка на бюджет, необходимость научного обоснования величины минимальной суммы, располагая которой, индивиды готовы отказаться от работы (считается, что это 1 000 долл. в месяц). Для большинства стран это составит от 5 до 35% ВВП, что слишком затратно даже для экономически развитых стран. Как следствие, наиболее реальный способ обеспечения государством всеобщего базового дохода населению – замена финансирования социальных программ³ предоставлением данного дохода.

Все известные системы стимулирования ученого-исследователя (изобретателя) в научной и инновационной деятельности, как и в других областях деятельности, сводятся к двум подходам, как правило сочетающимся при разработке реальных систем стимулирования инновационной и научной деятельности:

- получению эффективных для общества (в большинстве случаев коммерчески эффективных) результатов научной и инновационной деятельности. Это стимулирование осуществляется допуском инноватора к получению инновационной ренты. Для этого созданы системы поддержки инновационного предпринимательства [10], институт венчурного финансирования и многие другие элементы национальных инновационных систем (НИС). Получение воспринимаемых обществом, но не заданных результатов научной деятельности стимулируется системой премий, выплачиваемых государством и соответствующими институтами НИС крупных премий. Этот подход не предполагает предъявления существенных требований к формальной квалификации

³ Дембинская Н. Халява кончилась: почему Финляндия отказалась от выплаты базового дохода. URL: https://ria.ru/economy/20180426/1519412568.html?referrer_block=index_daynews2_3

ученого-исследователя, получившего результат. Допуск к научной и инновационной деятельности и относительно высокому уровню личного потребления производится в зависимости от реальных или прогнозируемых результатов деятельности;

- выполнению процессов научной и инновационной деятельности в соответствии с признанными регламентами для получения заданных научных и инновационных результатов и повышению собственной квалификации (получение знаний и навыков заданного качества, например, академических степеней и т.д.). Инструментом стимулирования является статусный (иерархический) характер допуска к выполнению научных и инновационных функций и потребления. Получение эффективных научных и инновационных результатов при данном подходе способствует продвижению специалиста в статусно-иерархической системе, но не определяет его.

Каждый из этих подходов имеет достоинства и недостатки с точки зрения реализации научного потенциала и расширенного воспроизводства человеческого капитала ученых-исследователей (изобретателей) для построения эффективной национальной инновационной системы. В настоящее время используется много систем стимулирования, основанных на совмещении этих двух подходов на базе соответствующих национальных моделей управления. Последняя как основа систем стимулирования и оценки определяет кросскультурные различия и медианные тенденции организационного поведения ученого-исследователя (изобретателя). Например, могут рассматриваться следующие аспекты: культура индивидуальных достижений или культура принадлежности к группе; нейтральные или эмоциональные культуры общения; индивидуализм или коммунитаризм; универсализм или специализация; маскулинизм или феминизм; избегание или использование риска и неопределенности; дистанция до власти; отношение к планам и

прогнозам и к их корректировке; открытость или закрытость [11].

Система взаимодействия факторов, способствующих реализации научного потенциала и расширенному воспроизводству человеческого капитала современного ученого-исследователя (изобретателя), представлены на *рис. 1*.

Логическим завершением системного моделирования процессов эффективной реализации научного потенциала и простого и/или расширенного воспроизводства человеческого капитала ученого-исследователя (изобретателя) является разработка соответствующей многофакторной математически формализованной модели как функции факторов, представленных на *рис. 1*:

$$L = F(k_1 m_1; k_2 m_2; k_3 m_3; k_4 n_1; k_5 n_2; k_6 n_3; k_7 n_4; k_8 n_5),$$

где m – внешние по отношению к личности ученого-исследователя факторы, характеризующие НИС (m_1 – доступ ученого-исследователя к специальным знаниям; m_2 – доступ ученого-исследователя к объекту исследования; m_3 – доступ ученого-исследователя к предметной области);

n – факторы, характеризующие ученого-исследователя (n_1 – состояние здоровья; n_2 – уровень образования; n_3 – научное мышление; n_4 – профессиональная подготовка; n_5 – инновационное мышление);

$k_1 - k_8$ – весовые коэффициенты, сумма которых равна единице.

Модель позволит количественно оценить эти процессы и решать в дальнейшем вопросы оптимизации уровня развития инновационной сферы соответствующей территории и национальной экономики в целом. Одним из критериев оптимизации уровня развития инновационной сферы, более точно – оптимизации НИС для практического использования модели в качестве оптимизируемого показателя может быть использован стоимостной критерий. Возможно, это не лучший показатель оптимизации НИС, но самый

распространенный из показателей эффективности экономической деятельности.

Мотивационная составляющая в любой НИС должна соответствовать ее стратегическим целям и задачам, а на микроуровне – стадии жизненного цикла научного исследования или инновации.

В российской практике внешнее стимулирование и внутренняя мотивация ученых-исследователей (изобретателей) осуществляется на двух уровнях: государственном и непосредственно в компании.

Законодательное воздействие, включая налоговое регулирование⁴. В центре деятельности государства по оказанию поддержки научной и инновационной деятельности лежит Федеральный закон от 23.08.1996 № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике». В соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 07.05.2012 № 597 «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики» среднемесячная номинальная начисленная зарплата научных сотрудников (включая научных сотрудников учреждений образования, науки, здравоохранения и социального обслуживания) в научных организациях по сравнению с 2017 г. возросла вдвое, в сферах образования и здравоохранения – в 1,6 и 1,7 раза соответственно. Наиболее высокие зарплаты в 2018 г. были у научных сотрудников организаций сферы образования (110,2 тыс. руб.), в научных организациях и сфере здравоохранения – 90,7 тыс. руб.⁵.

Организационное воздействие включает инструменты поддержки и мотивации научной и инновационной деятельности, среди которых можно выделить:

- оказание консультационных услуг в оформлении заявок на изобретения и других

⁴ Грибанов Д.В. Государственная поддержка инновационной деятельности в современном законодательстве. URL: http://bmpravo.ru/show_stat.php?stat=928

⁵ ВШЭ: зарплата ученых в рамках майского указа выросла в два раза за девять месяцев 2018 г. URL: https://tass.ru/nauka/6007690?source=mir_tesen&utm_source=mir_tesen&utm_medium=cpc

документов, связанных с обеспечением научной и инновационной деятельности;

- реализация целевых программ и проведение соответствующих мероприятий в сферах научной и инновационной деятельности; создание структур, предназначенных для поддержки научной и инновационной деятельности: бизнес-инкубаторы, технопарки, технополисы и пр.;
- венчурные, специализированные инвестиционные фонды и др.

Формирование в обществе ценности и осознания того, что каждый талантливый, активный, высокопрофессиональный ученый-исследователь (изобретатель) – это ценность для каждой организации, общества и государства в целом, и если он уйдет из организации или вообще уедет на постоянное место жительства за границу, это негативно отразится на всех оставшихся. Признание обществом (торжественное объявление имени ученого, грамоты, награды, звания) высоко мотивирует ученого-исследователя (изобретателя) к дальнейшей творческой деятельности. Увлеченные и получающие большое удовлетворение от научной работы, высокопродуктивные ученые-исследователи (изобретатели), будут заниматься исследованиями вне зависимости от получаемого вознаграждения, а стимулирование им нужно только для возможности иметь больше времени для исследовательской работы. Лучший вариант для них – все свободное время заниматься научной и изобретательской деятельностью, так устроено их «инновационное сознание». Классический пример – К.Э. Циолковский.

Руководству компании (вуза) необходимо обеспечивать таких сотрудников возможностью получать необходимые для их деятельности своевременные и качественные информацию и знания, чтобы ожидаемые результаты их деятельности описывались следующими моделями в рамках предлагаемой нами *статистической теории знаний*.

Логическая модель статистической теории знаний. С возникновением кибернетики как

науки об управлении, показавшей, что информация связана с программированием и имеет непосредственное отношение к процессам управления и развития, обеспечивающим устойчивость и выживаемость разных систем, информацию стали рассматривать как антиэнтропийный механизм. При этом используемая для обработки информации ЭВМ может рассматриваться как диалектическое отрицание всех предыдущих, увеличивавших энтропию орудий труда [12]. Поэтому креативно-информационное обеспечение принятия управленческих решений является ключевым в теории и практике организации управления, в том числе знаниями [13, 14].

С этой точки зрения понятие «информация» исходит из ее адекватности с ресурсами, материей и энергией⁶, что позволяет уменьшить неопределенность. В философском (самом общем и наиболее емком) значении информация – это сведения (совокупность сведений, сообщения, данные), уменьшающие неопределенность (энтропию) у их потребителя в той области, к которой они относятся.

Однако использование только информации, какой бы качественной и в каком бы количестве она ни была, однажды перестает обеспечивать переход объекта управления в более устойчивое (с меньшей энтропией) состояние в будущем, то есть существует

⁶ Поиск необходимой информации для снижения неопределенности (энтропии) связан с осуществлением дополнительных затрат ресурсов (финансовых, временных, трудовых и т.д.) и энергии при подготовке и оценке эффективности инновационных проектов, предпринимательской деятельности субъекта экономики. Если речь идет о коллективе, то здесь энергия передается при межличностном общении посредством информационного обмена, и прекращение информационного обмена может привести к ухудшению социально-психологического климата в коллективе. Взаимосвязь информации с энергией можно также проследить на следующем примере. Часть персонала организации, расположенной в районе А, живет в районе В, и наоборот, то есть некоторое количество персонала непроизводительно расходуют время и энергию на проезд между районами А и В. Ситуация изменилась бы, если бы персонал организации, расположенной в районе А, и проживающий в районе В, знал персонал организации, расположенной в районе В, и проживающий в районе А, и этот процесс мог сопровождаться обменом квартир. Энтропия системы, состоящая из сотрудников этих организаций, есть мера незнания (недостатка) информации.

некий предел для информации, после которого обеспечивать переход объекта управления в более устойчивое состояние в будущем должны знания, чтобы произошел качественный скачок.

В свою очередь, под *общей неопределенностью* понимается возможность объекта управления перейти из некоторого состояния в настоящем в более устойчивое (с меньшей энтропией) состояние в будущем с меньшей неоднозначностью определяемых у данного объекта количественных и качественных характеристик посредством использования субъектом управления в процессе достижения поставленных целей информации и знаний, обеспечивающих повышение определенности в ситуации с неизбежным выбором при принятии управленческих решений.

Согласно В.В. Ковалеву⁷, знание – это применение «информации к информации». В рамках статистической теории логическая модель формирования знания представлена на *рис. 2*.

Информация и знания, эти специфические по своей природе и формам участия в производственном процессе факторы, в рамках фирм принимают облик интеллектуального капитала [15]. Формирование интеллектуального капитала (изобретения) представлено на *рис. 3*.

Изобретение может быть оценено и отражено в бухгалтерской отчетности организации как материальный актив, либо продано по лицензионному договору в виде патента на изобретение или ноу-хау. В этом случае информация и знания капитализируются в интеллектуальный капитал. Если используемые для создания изобретения информация и знания ранее уже были оценены и отражены в бухгалтерской отчетности организации как материальный актив, то в логической модели будут использованы «информационный капитал» и/или «капитал знаний».

Инновация, как правило, капитализируется. Хотя все виды капитала обладают свойством

⁷ Ковалев В.В. Введение в финансовый менеджмент. М.: Финансы и статистика, 2006. 768 с.

самовозрастания в процессе производства, разные их виды имеют разную способность приносить доход. При этом рост материального капитала, как правило, описывается линейной функцией. Рост финансового капитала может описываться как линейной, так и степенной функциями, капитала знаний – степенной функцией, при этом если возрастание финансового капитала описывается при помощи степенной функции, то темпы роста капитала знаний, как правило, выше, чем капитала финансового. Эта закономерность проявляется, когда капитал знаний функционирует как самостоятельная форма капитала, а не как неотъемлемая часть капитала материального или финансового, и зависит от эффективности управления им [16]. Логическая модель формирования посредством приложения знания к интеллектуальному капиталу нового знания (инновации) как определяющего для снижения неопределенности (энтропии) стратегического управления компанией (вузом) фактора представлена на *рис. 4*.

При этом речь идет не о простом сложении приведенных в предложенной логической модели понятий, а о синергетическом положительном эффекте⁸, обеспечиваемом интеллектуальным и человеческим капиталом (при их взаимодействии) ученого-исследователя (изобретателя) или авторского коллектива ученых-исследователей (изобретателей).

Поэтому в инновационной экономике наибольший интерес представляют

⁸ В инновационной экономике каждый пользователь при работе в сетевой структуре постоянно обменивается знаниями с другими, и вводимые им информация и знания запускают процесс, в котором общий результат индивидуально введенных данных намного превосходит их сумму (происходит синергетический эффект). В результате такой деятельности, например, в сети Интернет формируется коллективный интеллект в виде виртуальных сообществ и конференций, обеспечивающий получение общего, коллективного результата, значительно превышающего индивидуальные возможности каждого из участников. Такой синергетический коллективный результат возникает из взаимодействия индивидов; это взаимодействие оказывает и обратное влияние, принося пользу каждому из индивидов и компании (вузу), самоорганизовавшем необходимых ему пользователей, например, на своем сайте. Такая парадигма потенциально работоспособна также для любой интерактивной, сетевой работы, например, аутсорсинга, франчайзинга, системы научных и промышленно-производственных кластеров, субконтракции и т.д.

потенциально капитализируемые знания, которыми не только владеет, но и распоряжается субъект экономики, и включающие потенциально капитализируемые когнитивные части клиентского, человеческого, структурного, интеллектуального, информационного видов капитала и капитала прав.

Математическая модель статистической теории знаний. Информация и знания могут характеризоваться взаимосвязанными показателями – количеством и качеством, действительные значения которых могут быть известны или не известны, но которые характеризуются неопределенностью, выраженной через энтропию. В частности, согласно Г. Кастлеру [17], информация качественно (смысловым образом) – устраненная неопределенность в достижении цели, и количественно (исходя из выражения для неопределенности К. Шеннона [18]) становится таковой (синтезируется) в результате запоминания выбора из случайностей.

По аналогии со статистической теорией информации К. Шеннона [18] часть величины энтропии как физической переменной, ответственной за реализацию объекта или процесса (неопределенность, устраненная, например, фактом реализации инновационного проекта по созданию инновационного продукта), является одновременно смысловой и количественной мерами информации и знаний об этом объекте или процессе. Качество (смысл и ценность) информации и знаний часто определяют через величину их вклада в уменьшение неопределенности выбора (снижение энтропии) при принятии управленческого решения. Информация и знания могут быть ценными (полезными), при выборе правильного принятия управленческого решения снижать неопределенность (энтропию); бесполезными (уровень неопределенности не меняется); ложными и ненаучными (при выборе неправильного управленческого решения увеличивают неопределенность). Рост энтропии всегда сопровождается уменьшением качества

информации и знаний, и наоборот, повышение их качества сопровождается снижением энтропии системы. Однако качество информации и знаний не ограничивается решением проблемы снижения неопределенности при выборе оптимального управленческого решения, поскольку возможность уменьшения неопределенности (энтропии) реализуется в рамках субъекта экономики, а принятое управленческое решение предназначено как для внутреннего пользования, так и является неким знаковым событием для внешних субъектов экономики и/или потенциальных инвесторов (например, решение о реализации инновационных проекта в масштабе фирмы или программы в масштабе государства)⁹.

В статистической теории информации К. Шеннон [18] ввел энтропийную меру количества информации (предполагается, что речь идет о всем ее многообразии), которую определил в качестве меры неопределенности при выборе из множества альтернатив возможных управленческих решений в следующем виде:

$$s = -\sum_{i=1}^m p_i \log p_i, \quad (1)$$

где m – количество возможных исходов;

p_i – вероятность i -го исхода.

Тогда, согласно логической модели с учетом синергетического эффекта взаимодействия информации 1 с информацией 2 (рис. 3), обеспечиваемого интеллектом человека, энтропийная мера количества знания (капитала знания) s_{kkn} будет определяться как

$$s_{kkn} = -\left(\sum_{i=1}^m p_i \log p_i\right)^n, \quad (2)$$

$n > 2$.

Согласно логической модели с учетом синергетического эффекта взаимодействия знания с информацией, обеспечиваемого интеллектом человека (рис. 4), энтропийная

мера количества интеллектуального капитала (изобретения) s_{ink} будет определяться как

$$s_{ink} = -\sum_{i=1}^m p_i \log p_i \left(\sum_{i=1}^m p_i \log p_i\right)^n = \left(\sum_{i=1}^m p_i \log p_i\right)^{n+1}. \quad (3)$$

Согласно логической модели с учетом синергетического эффекта взаимодействия интеллектуального капитала (изобретения) s_{ink} с информацией, обеспечиваемого интеллектом человека (рис. 5), энтропийная мера инновации s_{in} будет определяться как

$$s_{ink} = -\left(\sum_{i=1}^m p_i \log p_i\right)^n \left(\sum_{i=1}^m p_i \log p_i\right)^{n+1} = \left(\sum_{i=1}^m p_i \log p_i\right)^{n(n+1)}. \quad (4)$$

Предполагается, что признаки (аргументы), по отношению к которым определены соответствующие показатели и их вероятности, могут быть существенно разными, а суммирование в выражениях (1)–(4) справедливо только для однородных признаков. Знак «минус» показывает, что вероятности всегда меньше единицы. Поэтому за счет знака «минус» энтропия положительна.

Выражения (1)–(4) могут быть представлены и в виде несуммируемых вариантов, например, для информации, в которой присутствуют сообщения, данные, содержащие несопоставимые признаки.

В предлагаемой нами статистической теории знаний математическое количественное определение энтропии описывается с помощью неопределенности. При этом в данной теории главной является цель передачи знаний (капитала знаний), причем при ее реализации предполагается существование у передающей и принимающей сторон тождественных наборов капитала знаний (заданных и известных на входе и на выходе системы передачи знаний/капитала знаний) [19].

Статистическая теория знаний базируется на принципе возможности увеличения вероятности

⁹ Лафта Дж.К. Управленческие решения. М.: Благовест-В, 2004. 304 с.

реализации в точке неустойчивого состояния в компании (вузе) оптимального из возможных сценариев их развития посредством использования субъектом управления компании (вуза) в ситуации с неизбежным выбором при принятии управленческих решений качественной информации и знаний о развитии состояния объекта, позволяющих снизить неопределенность (уменьшить энтропию) и повысить с помощью принимаемых управленческих решений вероятность реализации именно оптимального сценария развития.

При использовании статистической теории знаний появляется возможность повышения уровня вероятности реализации стратегического управленческого решения, отвечающего критериям оптимальности выбора вследствие предвидения посредством использования в качестве целенаправленного воздействия на компанию (вуз) по определенной программе информационного обеспечения и знаний для снижения неопределенности выбора и достижения целей стратегического управления [20] – перехода на более высокий (инновационный) уровень развития, важнейшей особенностью которого является производство отрицательной энтропии (негэнтропии) и снижение, таким образом, неопределенности (энтропии) компании (вуза). При этом методологический системно-информационный подход переходит в системно-когнитивный, предполагающий реализацию возможности повышения уровня вероятности осуществления оптимального сценария будущего.

В рамках статистической теории знаний экономической целью процесса превращения интеллектуального продукта в добавочный капитал (капитализации знаний) является коммерциализация для достижения глобального конкурентного преимущества компанией (вузом) посредством использования капитала знаний как производственного фактора, обеспечивающего мультипликативный эффект экономического роста компании (вуза) и возможность получения сверхдохода.

Ограничения статистической теории знаний:

- к информации и знаниям можно отнести только те, которые раскрывают исследуемый объект с новой, ранее неизвестной стороны, то есть которые снижают неопределенность (уменьшают энтропию), связанную с объектом или выбором при принятии соответствующего управленческого решения о патентовании изобретения или оформлении изобретения в виде ноу-хау и реализации на основе изобретения инновации;
- приведенные выражения включают главным образом оценку количества информации (информационного капитала) и знания (капитала знания), а их качество (ценность/полезность), включая смысл (содержание) или значение, не рассматривается;
- не учитывается субъективность информации и знания и их вариабельность с течением времени;
- поскольку не существует двух абсолютно одинаковых индивидов и коллективов, в качестве меры количества информации и знаний, проблематично использовать статистический вес. Даже если статистический вес информации и знаний индивида принять за определенную величину, например, за единицу, система «коллектив» не будет суммой статистических весов информации и знаний, составляющих его индивидов, так как количество и качество информации и знаний в системе «коллектив» может быть реализовано разными способами;
- не отражены свойства информации и знаний в следующих аспектах: материальном (их запись и хранение на соответствующих носителях и возможность отражения в бухгалтерском учете); казуальном (их роль в причинно-следственных отношениях); гносеологическом (информация и знания как средства познания); теоретико-отражательном (их роль в процессах отображения); коммуникативном (информационные и когнитивные связи в

системе); семиотическом (способы их отражения в определенной знаковой системе); аксиологическом (их ценность для самоуправляемой системы) и др.

Государству необходимо создавать социально-экономические стимулы и мотивы, формирующие и поддерживающие состояние сознания индивидов, побуждающее их генерировать идеи, заниматься творчеством, исследовать, изобретать, создавать инновации.

Открытая социально-экономическая система (СЭС) характеризуется негэнтропией, то есть она может достичь своих целей (восстанавливаться, поддерживать свою структуру в течение определенного времени, избегать ликвидации, расширяться и т. д.) с использованием, в том числе получаемых как в СЭС, так и извне, альтернативных по величине и качеству информации и знаний.

Приток информации и знаний в СЭС и их отток в виде, например, инновационных продуктов, услуг, технологий как результат трансформации информации и знаний, поддерживают определенное постоянство обмена энергией, поступающей с информацией и знаниями, ее определенную сбалансированность и относительно стабильное состояние, препятствующее росту энтропии системы, при соблюдении закона сохранения энергии¹⁰.

¹⁰ Как известно, соблюдение закона сохранения энергии для условий снижения энтропии вследствие получения новых знаний и инноваций посредством вырабатывания негэнтропии должно предполагать и обратный процесс, а именно: возрастание энтропии. Согласно исследованию группы ученых из Канады и Франции, мозг человека сформирован таким образом, чтобы максимизировать энтропию, побочным эффектом чего является сознание. При этом сознание сопутствует состоянию, когда мозг может обрабатывать большое количество информации, причем при полном сознании энтропия у испытуемых достигала максимума (Мозг человека состоит из той же звездной материи, что и Вселенная. URL: https://www.pravda.ru/news/science/27-01-2018/1367711-mozg-0/?utm_campaign=transit&utm_source=mirtesen&utm_medium=news&from=mirtesen). Как следствие, чем больше обрабатывается мозгом информации и вырабатывается вследствие этого знаний, тем больше производится негэнтропии, которая может положительно воздействовать на деятельность компании (вуза) при принятии управленческих решений на основе этих информации и знаний в условиях большей определенности в предвидении результатов этих управленческих решений. В качестве компенсации при анализе мозгом информации и выработке на основе данного

Стабильное состояние применимо к простым СЭС. Подсистемы в рамках единой СЭС, получающие энергию, поступающую с информацией и знаниями, больше, чем требуется для производства соответствующих инновационных продуктов, услуг, технологий, обеспечивают запас прочности, выходящий за пределы обеспечения только выживаемости, поэтому большие и сложные СЭС имеют тенденцию к самоорганизации (дальнейшему росту как одному из факторов сохранения СЭС). Цель самоорганизующейся СЭС – самосохранение и распространение в системе координат «пространство – время».

В ходе эволюционного этапа развития прежняя структура СЭС вследствие изменения внешних условий может входить в состояние сильной неравновесности и терять устойчивость. Формирование вследствие данных причин новых структур СЭС происходит при существенном нарушении состояния стабильности в ней и отсутствии линейных соотношений между материальными потоками (входным сырьем) и воздействующими на них факторами производства (в нашем случае – информационным капиталом и капиталом знаний) и сочетает второе начало термодинамики со способностью СЭС к самоорганизации. В СЭС, где возможно формирование таких структур, второе начало термодинамики проявляется в более общем виде, уточняя условия структурирования СЭС, а именно: стабильная неравновесная СЭС, формирующая новую структуру вследствие нестабильности СЭС как результата, например, экономического кризиса, должна потреблять негэнтропию¹¹. Это и есть акт самоорганизации СЭС.

При этом для обеспечения перехода объекта управления в более устойчивое (с меньшей

анализа новых знаний, обеспечивающих уменьшение энтропии в окружающей человека среде, внутри него происходит повышение энтропии. Последнее должно, с одной стороны, нарушать состояние уравновешенности человека, с другой – способствовать динамике развития человека как личности и стимулировать его к реализации своих стратегических планов по переходу на более высокий статусный уровень в части самооценки и/или оценки и признания обществом.

¹¹ Эрвин Шредингер охарактеризовал эту ситуацию как добывание упорядоченности из окружающей среды.

энтропией) заданное субъектом управления с достаточной и необходимой точностью состояние в будущем к знанию об объекте управления должны быть сформированы система управления рисками и обеспечивающий ее управление риск-менеджмент. Это позволит повысить предел использования знаний при обеспечении данного перехода, обеспечить достижение стратегических целей СЭС на соответствующем уровне воздействием на уровень риска посредством системы управления рисками, то есть совершить еще один качественный скачок.

В качестве основных способов стимулирования и мотивации ученых-исследователей (изобретателей) в организациях можно рекомендовать следующие:

- получение дополнительного дохода учеными-исследователями (изобретателями) от научной и инновационной деятельности посредством организации эффективных систем их вознаграждения и мотивации;
- внедрение так называемого бутлегерства в организации (инициативное изобретательство и рационализаторство, разработка инновационного проекта на условиях добровольной работы без гарантированного материального стимулирования в условиях повышенной секретности). Эта форма мотивации инновационной активности в организации поощряет инициативную творческую деятельность над внеплановыми проектами в как рабочее, так и во внеурочное время;
- введение периодически подтверждаемого результатами базового дохода для ученых-исследователей (изобретателей), стимулирующего их креативность и изобретательскую и инновационную деятельность, обеспечивающего возможность больше времени уделять творческой деятельности. Подобные проекты на частные денежные средства реализуют в США, в частности, в Кремниевой долине, предполагая, что гарантированные выплаты помогут сформировать талантливых

предпринимателей из безработных. Согласно опросу HeadHunter в феврале 2018 г., касающемуся отношения работающих россиян к концепции базового дохода, почти половина респондентов отметила, что это упростило бы процесс получения образования. Согласно венчурному инвестору, профессору Массачусетского технологического института Джой Ито, минимальная сумма, располагая которой человек готов отказаться от работы, позволяющей ему поддерживать свою жизнедеятельность, составляет порядка 1 тыс. долл. в месяц. Предполагается, что отказ от работы будет в пользу творческой деятельности;

- для обеспечения возможности концептуального проектирования развития научного потенциала ученых-исследователей (изобретателей) необходимо прогнозировать, например, посредством технологии форсайта [21] тенденции развития систем мотивации их научной и инновационной деятельности;
- создание для ученых-исследователей (изобретателей) комфортных условий для исследований и жизни (новые технологии для разработок, лаборатории с современным оборудованием, наукограды, технополисы, комфортабельные коттеджные поселки для ученых-исследователей (изобретателей) и т.д.);
- предоставление возможности профессионального и научного роста, повышения квалификации, получения полного объема необходимых знаний и информации;
- перенос процесса и затрат, связанных с патентованием заявки на изобретение на организацию или специально созданные венчурные фонды;
- материальная и моральная поддержка молодых ученых-исследователей со стороны общества и государства.

По результатам нашего исследования можно сделать ряд выводов.

Предложенная взаимосвязь статистической теории знаний с мотивацией деятельности ученых исследователей позволяет на основе сопоставления национальных моделей управления и НИС разных стран исследовать научный потенциал и воспроизводство, в том числе расширенное, человеческого капитала современного ученого-исследователя (изобретателя) и осуществить концептуальное проектирование развития его научного потенциала. Значимость этой задачи возрастает в условиях взрывного характера возрастания объема научных знаний, актуализации задач управления ими и проблемой повышения эффективности научного потенциала ученых-исследователей (изобретателей) по мере разворачивания процесса формирования в мире шестого технологического уклада, при котором каждое государство должно определить и занять соответствующее своим национальным интересам и возможностям положение в мире.

Каждый из подходов к стимулированию и мотивации эффективной научной и инновационной деятельности и к показателям оценки их эффективности имеет ряд достоинств и недостатков с точки зрения эффективной реализации научного потенциала и расширенного воспроизводства человеческого капитала ученого-исследователя в рамках стратегии эффективного развития НИС России.

Существуют различия в системах стимулирования и мотивации научной и инновационной деятельности ученых-исследователей (изобретателей), обусловленные национальными моделями управления и социокультурными особенностями общества. Наиболее характерные способы мотивации деятельности ученых-исследователей (изобретателей) России, стимулирующие реализацию научного потенциала и расширенное воспроизводство человеческого капитала, имеют два направления развития. С одной стороны, это меры государственной поддержки на соответствующих уровнях научной и инновационной деятельности, с другой – целенаправленная работа в организациях, ориентированная на поддержку ученых-исследователей (изобретателей) и формирование и развитие их творческого потенциала для повышения эффективности по генерации ими исследований и изобретений в деятельности организации. Взаимосвязь этих двух направлений способствует успешному развитию инновационной деятельности и в последующем может создать благоприятные перспективы как для ученых-исследователей (изобретателей) именно в России, так и для организаций, мотивирующих работающих в них ученых-исследователей (изобретателей), и инновационного прорыва в новейшие технологические уклады России в целом.

Рисунок 1

Система взаимодействия факторов, способствующих реализации научного потенциала и расширенному воспроизводству человеческого капитала современного ученого-исследователя (изобретателя)

Figure 1

A system of interaction of factors contributing to realization of scientific capacity and expanded reproduction of human capital of the modern research scientist (inventor)



Источник: [11]

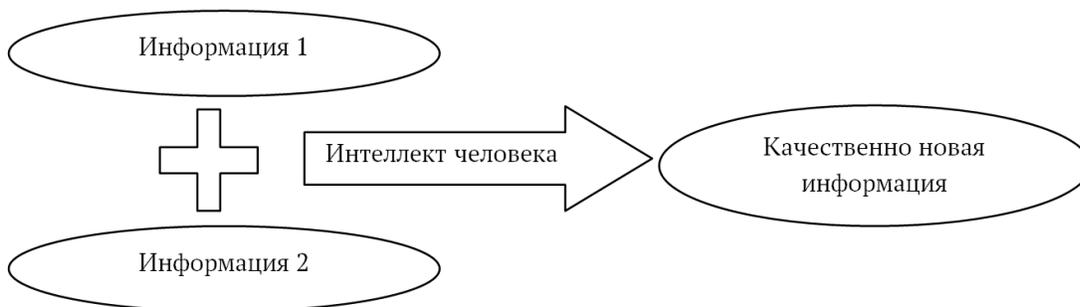
Source: [11]

Рисунок 2

Логическая модель формирования знания

Figure 2

A logical model of formation of knowledge

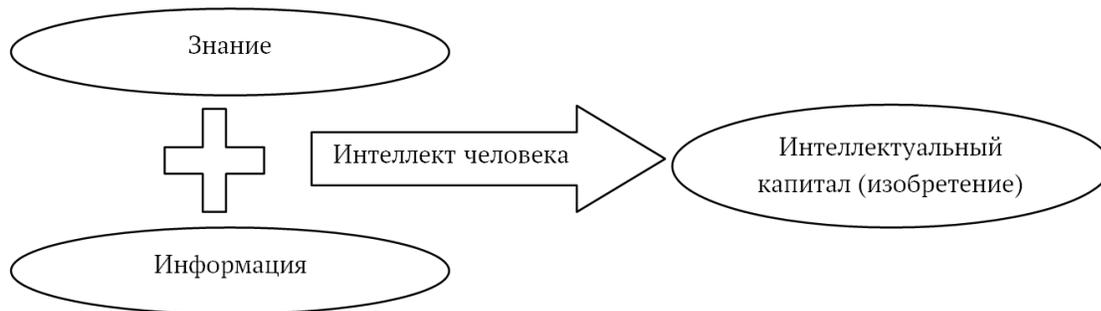


Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Рисунок 3
Логическая модель формирования изобретения

Figure 3
A logical model of formation of invention

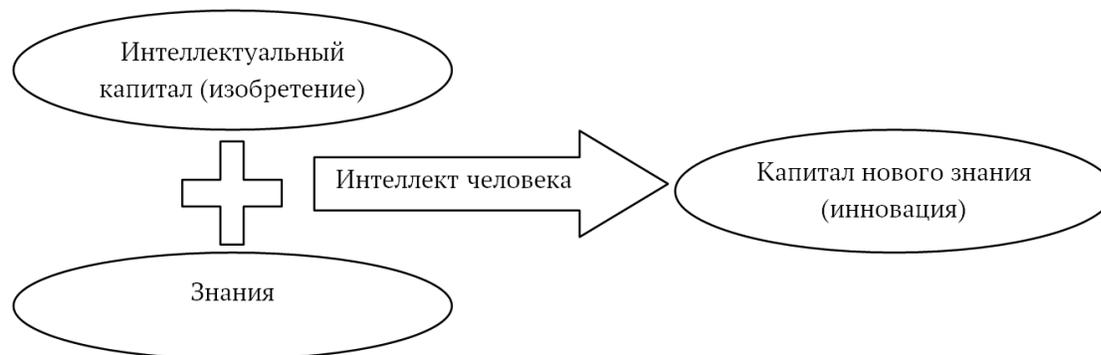


Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Рисунок 4
Логическая модель формирования инновации

Figure 4
A logical model of innovation formation



Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Список литературы

1. Калинина И.А., Былинкина А.Е., Королев А.С. и др. Стимулирование деятельности ученых-исследователей // *Экономика и управление: проблемы, решения*. 2017. Т. 3. № 9. С. 23–30.
2. Масленников В.В., Селянская Г.Н. Коммерциализация управленческих «ноу-хау» в экономическом вузе // *Наука и практика*. 2014. № 1. С. 36–47.
URL: [https://www.rea.ru/ru/org/managements/izdcentr/PublishingImages/Pages/archivenauka/%D0%96%D1%83%D1%80%D0%BD%D0%B0%D0%BB%201\(13\).pdf](https://www.rea.ru/ru/org/managements/izdcentr/PublishingImages/Pages/archivenauka/%D0%96%D1%83%D1%80%D0%BD%D0%B0%D0%BB%201(13).pdf)
3. Матвеев В.В. Теория институциональных изменений Дугласа Норта: обоснование стратегической роли знаний в обеспечении эффективного развития общества // *Вестник Удмуртского университета. Сер.: Экономика и право*. 2017. Т. 27. № 5. С. 48–54.
URL: http://ru.economics.vestnik.udsu.ru/files/originsl_articles/vuu_17_025_06.pdf

4. *Загайнова А.А.* Особенности развития экономики знаний в России: теория и практика // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2015. № 113.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-razvitiya-ekonomiki-znaniy-v-rossii-teoriya-i-praktika/viewer>
5. *Карпов А.О.* Университеты в обществе знаний: теория творческих пространств // Вопросы философии. 2018. № 1. С. 17–29.
URL: http://vphil.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=1852&Itemid=52
6. *Татуев А.А., Лебедев А.В.* Экономика знаний – ориентир для системы высшего образования // Финансы и кредит. 2010. № 29. С. 59–63.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomika-znaniy-orientir-dlya-reformy-sistemy-vysshego-obrazovaniya/viewer>
7. *Татуев А.А.* Экономика знаний: Необходимость новых экономических отношений // Финансы и кредит. 2016. № 29. С. 44–60.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomika-znaniy-neobhodimost-novyh-ekonomicheskikh-otnosheniy/viewer>
8. *Сергеев А.Л.* Экономические знания и функционирование интеллектуального капитала фирмы // Финансы и кредит. 2006. № 4. С. 65–71.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskie-znaniya-i-funktsionirovaniye-intellektualnogo-kapitala-firmy/viewer>
9. *Васин С.А., Коршунова Г.В.* Концепция знаний – основа экономического роста // Финансы и кредит. 2006. № 10. С. 38–42. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontsepsiya-znaniy-osnova-ekonomicheskogo-rosta/viewer>
10. *Гайсумов А.С., Старыгина А.М., Челомбицкая О.В.* Формирование инновационной экономики и предпринимательства на основе знаний: теория и практика: монография. Ростов н/Д: РСЭИ, 2015. 170 с.
11. *Якушев А.Ж.* Моделирование системы факторов, формирующих научный потенциал современного ученого-исследователя // Экономика и управление: проблемы, решения. 2017. Т. 3. № 9. С. 3–11.
12. *Зуев А., Мясникова Л.* Стартовые позиции и ориентиры // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция. 2003. № 1. С. 4–12.
13. *Щукин О.С., Рындин А.А.* Управление знаниями и теория глубинных знаний Э. Деминга // Вестник Воронежского государственного университета. Сер.: Экономика и управление. 2016. № 1. С. 46–51. URL: <http://www.vestnik.vsu.ru/pdf/econ/2016/01/2016-01-07.pdf>
14. *Свентицкий И.И., Смирнов А.А., Свентицкий А.Г.* Естественнонаучное всеединство знаний – наиболее полная теория естествознания // Энергия: экономика, техника, экология. 2018. № 2. С. 33–39.
15. *Иноземцев В.Л.* За пределами экономического общества. М.: Academia – Наука, 1998. 640 с.
16. *Филин С.А.* Оценка и управление капиталом знаний // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2010. № 31. С. 51–68.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-i-upravlenie-kapitalom-znaniy/viewer>
17. *Quastler H.* The Emergence of a Biological Organization. New Haven and London, Yale University Press, 1964, 83 p.

18. *Shannon Claude E.* Communication Theory of Secrecy Systems. *The Bell System Technical Journal*, 1949, vol. 28, iss. 4, pp. 656–715.
URL: <https://doi.org/10.1002/j.1538-7305.1949.tb00928.x>
19. Адлер Ю.П. Теория глубинных знаний // Стандарты и качество. 2015. № 5. С. 98–99.
20. Филин С.А., Малахова О.В. Обеспечение организаций информацией и знаниями в зависимости от уровня их инновационного развития // Региональная экономика: теория и практика. 2012. № 39. С. 2–14. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obespechenie-organizatsiy-informatsiy-i-znaniyami-v-zavisimosti-ot-urovnya-ih-innovatsionnogo-razvitiya/viewer>
21. Масленников В.В., Шмелева А.Н. Форсайт развития теории и технологии менеджмента: основы методологии. М.: КноРус, 2014. 160 с.

Информация о конфликте интересов

Мы, авторы данной статьи, со всей ответственностью заявляем о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи. Настоящее заявление относится к проведению научной работы, сбору и обработке данных, написанию и подготовке статьи, принятию решения о публикации рукописи.

MOTIVATIONAL COMPONENT IN THE ACTIVITY OF RESEARCH SCIENTISTS AND ITS RELATIONSHIP WITH STATISTICAL THEORY OF KNOWLEDGE

Sergei A. FILIN ^{a*}, Aleksei Zh. YAKUSHEV ^b

^a Plekhanov Russian University of Economics (PRUE), Moscow, Russian Federation
Filin.SA@rea.ru
<https://orcid.org/0000-0002-6054-6510>

^b Plekhanov Russian University of Economics (PRUE), Moscow, Russian Federation
Yakushev.AZH@rea.ru
<https://orcid.org/0000-0003-0371-0289>

* Corresponding author

Article history:

Article No. 746/2019
Received 26 November 2019
Received in revised form
5 December 2019
Accepted 23 December 2019
Available online
30 January 2020

JEL classification: C46, O31

Keywords: research scientist, inventor, innovation, government support, statistical theory of knowledge

Abstract

Subject The article addresses relationship between the statistical theory of knowledge and the motivation of research scientists. Analysis of stimulation and motivation of their activities in different countries unveiled differences that reflect the characteristics of relevant communities as sociocultural environment and transformational processes, which are dependent on increasing the use of knowledge-intensive services and high technology. This can be seen as a conceptual platform and a basic hypothesis of the study.

Objectives The aim is to justify this hypothesis and develop recommendations to improve the effectiveness of stimulation and motivation of research scientists (inventors) in organizations.

Methods We employ methods of logical research, economic analysis and synthesis based on systems approach.

Results We review individual characteristics of modern society, measures of State support at appropriate levels to scientific and innovative activities of research scientists in a number of countries, and methods of stimulating and motivating them in organizations. The paper presents logical and mathematical models within the statistical theory of knowledge of the expected results of the activity of research scientists (inventors) in companies and universities. It also includes recommendations for enhancing the effectiveness of stimulation and motivation of research scientists (inventors) in organizations.

Conclusions The necessary condition for the formation of innovative thinking in Russia is to shape a belief that such thinking is imperative for social success and technological, economic and national security of Russia.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2019

Please cite this article as: Filin S.A., Yakushev A.Zh. Motivational Component in the Activity of Research Scientists and Its Relationship with Statistical Theory of Knowledge. *Economic Analysis: Theory and Practice*, 2020, vol. 19, iss. 1, pp. 82–100.
<https://doi.org/10.24891/ea.19.1.82>

References

1. Kalinina I.A., Bylinkina A.E., Korolev A.S. et al. [Stimulation of Activities of Scientific Researchers]. *Ekonomika i upravlenie: problemy, resheniya*, 2017, vol. 3, no. 9, pp. 23–30. (In Russ.)
2. Maslennikov V.V., Selyanskaya G.N. [Commercialization of managerial know-how in an economic university]. *Nauka i praktika = Science and Practice*, 2014, no. 1, pp. 36–47. URL: [https://www.rea.ru/ru/org/managements/izdcentr/PublishingImages/Pages/archivenauka/%D0%96%D1%83%D1%80%D0%BD%D0%B0%D0%BB%201\(13\).pdf](https://www.rea.ru/ru/org/managements/izdcentr/PublishingImages/Pages/archivenauka/%D0%96%D1%83%D1%80%D0%BD%D0%B0%D0%BB%201(13).pdf) (In Russ.)

3. Matveev V.V. [Douglas North's theory of institutional changes: The rationale for the strategic role of knowledge in providing effective development of the society]. *Vestnik Udmurtskogo universiteta. Ser.: Ekonomika i pravo = Bulletin of Udmurt University. Series Economics and Law*, 2017, vol. 27, no. 5, pp. 48–54.
URL: http://ru.economics.vestnik.udsu.ru/files/originsl_articles/vuu_17_025_06.pdf (In Russ.)
4. Zagainova A.A. [Features of knowledge economy in Russia: Theory and practice]. *Politematicheskii setevoi elektronnyi nauchnyi zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2015, no. 113. (In Russ.) URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-razvitiya-ekonomiki-znaniy-v-rossii-teoriya-i-praktika/viewer>
5. Karpov A.O. [Universities in Knowledge Society: Theory of Creative Spaces]. *Voprosy Filosofii*, 2018, no. 1, pp. 17–29.
URL: http://vphil.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=1852&Itemid=52 (In Russ.)
6. Tatuev A.A., Lebedev A.V. [Economy of knowledge – A reference point for reform of higher education system]. *Finansy i kredit = Finance and Credit*, 2010, no. 29, pp. 59–63.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomika-znaniy-orientir-dlya-reformy-sistemy-vysshego-obrazovaniya/viewer> (In Russ.)
7. Tatuev A.A. [The knowledge-driven economy: A need for new economic relations]. *Finansy i kredit = Finance and Credit*, 2016, no. 29, pp. 44–60.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomika-znaniy-neobhodimost-novyh-ekonomicheskikh-otnosheniy/viewer> (In Russ.)
8. Sergeev A.L. [Economic knowledge and functioning of the intellectual capital of the firm]. *Finansy i kredit = Finance and Credit*, 2006, no. 4, pp. 65–71.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskie-znaniya-i-funktsionirovaniye-intellektualnogo-kapitala-firmy/viewer> (In Russ.)
9. Vasin S.A., Korshunova G.V. [The concept of knowledge as a basis of economic growth]. *Finansy i kredit = Finance and Credit*, 2006, no. 10, pp. 38–42.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptsiya-znaniy-osnova-ekonomicheskogo-rosta/viewer> (In Russ.)
10. Gaisumov A.S., Starygina A.M., Chelombitskaya O.V. *Formirovaniye innovatsionnoi ekonomiki i predprinimatel'stva na osnove znaniy: teoriya i praktika: monografiya* [Formation of knowledge-based economy and entrepreneurship: theory and practice: a monograph]. Rostov-on-Don, RSEI Publ., 2015, 170 p.
11. Yakushev A.Zh. [Modeling of the System of Factors Forming Scientific Potential of the Modern Scientific Researcher]. *Ekonomika i upravlenie: problemy, resheniya*, 2017, vol. 3, no. 9, pp. 3–11. (In Russ.)
12. Zuev A., Myasnikova L. [Starting positions and benchmarks]. *RISK: Resursy, Informatsiya, Snabzhenie, Konkurentsya = RISK: Resources, Information, Supply, Competition*, 2003, no. 1, pp. 4–12. (In Russ.)
13. Shchukin O.S., Ryndin A.A. [Management of knowledge and theory of deep knowledge of E. Deming]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Ser.: Ekonomika i upravlenie = Proceedings of Voronezh State University. Series: Economics and Management*, 2016, no. 1, pp. 46–51. URL: <http://www.vestnik.vsu.ru/pdf/econ/2016/01/2016-01-07.pdf> (In Russ.)

14. Sventitskii I.I., Smirnov A.A., Sventitskii A.G. [Natural-science unity of knowledge as the most complete theory of natural science]. *Energiya: ekonomika, tekhnika, ekologiya = Energy: Economics, Technology, Ecology*, 2018, no. 2, pp. 33–39. (In Russ.)
15. Inozemtsev V.L. *Za predelami ekonomicheskogo obshchestva* [Outside the economic society]. Moscow, Academia – Nauka Publ., 1998, 640 p.
16. Filin S.A. [Evaluation and management of the knowledge capital]. *Natsional'nye interesy: priority i bezopasnost' = National Interests: Priorities and Security*, 2010, no. 31, pp. 51–68. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-i-upravlenie-kapitalom-znaniy/viewer> (In Russ.)
17. Quastler H. *The Emergence of Biological Organization*. New Haven and London, Yale University Press, 1964, 83 p.
18. Shannon Claude E. *Communication Theory of Secrecy Systems*. *The Bell System Technical Journal*, 1949, vol. 28, iss. 4, pp. 656–715. URL: <https://doi.org/10.1002/j.1538-7305.1949.tb00928.x>
19. Adler Yu.P. [The theory of deep knowledge]. *Standarty i kachestvo*, 2015, no. 5, pp. 98–99. (In Russ.)
20. Filin S.A., Malakhova O.V. [Organizations providing information and knowledge depending on level of their innovative development]. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika = Regional Economics: Theory and Practice*, 2012, no. 39, pp. 2–14. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obespechenie-organizatsiy-informatsiy-i-znaniyami-v-zavisimosti-ot-urovnya-ih-innovatsionnogo-razvitiya/viewer> (In Russ.)
21. Maslennikov V.V., Shmeleva A.N. *Forsait razvitiya teorii i tekhnologii menedzhmenta: osnovy metodologii* [Foresight of Management Theory and Technology Development: Principles of Methodology]. Moscow, KnoRus Publ., 2014, 160 p.

Conflict-of-interest notification

We, the authors of this article, bindingly and explicitly declare of the partial and total lack of actual or potential conflict of interest with any other third party whatsoever, which may arise as a result of the publication of this article. This statement relates to the study, data collection and interpretation, writing and preparation of the article, and the decision to submit the manuscript for publication.