



DOI: 10.19181/smtp.2024.6.1.4

EDN: KZBH7C

Научная статья

Research article

МОДЕЛЬ ДЛЯ ОПИСАНИЯ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ НАУЧНЫМ СЕКТОРОМ. ВЕРИФИКАЦИЯ



**Шепелев
Геннадий Васильевич¹**

¹ Научно-образовательный центр «Кузбасс», Кемерово, Россия

Для цитирования: Шепелев Г. В. Модель для описания процессов управления научным сектором. Основные положения // Управление наукой: теория и практика. 2023. Т. 6, № 1. С. 65–79. DOI 10.19181/smtp.2024.6.1.4. EDN KZBH7C.

Аннотация. Модель управления научным сектором, представленная в предыдущей статье, а также альтернативные модели, использующиеся при организации управления наукой, применены для интерпретации различных статистических данных. Проведены межотраслевые сравнения финансирования науки в странах разного уровня экономического развития, в том числе затрат на фундаментальные исследования. Показано, что корреляция между затратами на науку и валовым внутренним продуктом (ВВП) по более чем 120 странам мира составляет 32,9%, а ВВП на душу населения – 50,9%, что статистически не значимо. В среднем доля затрат на фундаментальные исследования во внутренних затратах на исследования и разработки не зависит от уровня богатства стран, что позволяет сделать вывод в пользу взаимосогласованной модели управления научным сектором. Проанализирована динамика численности научных сотрудников и малых предприятий сектора науки и научного обслуживания, в том числе по секторам науки в 90-х годах прошлого века. Показано, что снижение их численности в основном происходило в прикладных секторах и в меньшей степени в секторе фундаментальных исследований. Приведённые данные более полно описываются предложенной взаимосогласованной моделью науки, чем альтернативными моделями. Рассмотрены возможные корректировки в организации системы управления научным сектором, в том числе в части изменения входных воздействий на научный сектор, выходных показателей, характеризующих эффективность его работы, а также изменения в организации научного сектора и органов управления, которые следуют из рассмотренной взаимосогласованной модели управления данным сектором экономики.

Ключевые слова: научный сектор, модель управления научным сектором, знания, виды работы со знаниями, систематизация знаний, специализация по работе со знаниями, затраты на фундаментальные исследования, численность научных сотрудников

Благодарности. Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, соглашение от 28.09.2022 г. № 075-10-2022-115 «Разработка и реализация эффективной системы управления исследованиями, инновациями, производством и выводом на рынок новых продуктов на основе научно-производственного партнёрства научных и образовательных организаций и реального бизнеса».

A MODEL FOR DESCRIBING THE MANAGEMENT PROCESSES IN THE SCIENTIFIC SECTOR. VERIFICATION

Gennady V. Shepelev¹

¹ Research and Academic Centre “Kuzbass”, Kemerovo, Russia

For citation: Shepelev G. V. A model for describing the management processes in the scientific sector. Verification. *Science Management: Theory and Practice*. 2024;6(1):65–79. (In Russ.). DOI 10.19181/smtп.2024.6.1.4.

Abstract. The model of management in the scientific sector presented in the previous article, as well as some alternative models applied to the organization of science management are used to interpret various statistical data. The article also considers intersectoral comparisons of science financing in countries of different levels of economic development, including the costs of basic research. It is shown that the correlation between science costs and gross domestic product (GDP) is 32.9% in more than 120 countries of the world and GDP per capita is 50.9%. They are not statistically significant. On average, the share of basic study costs in domestic research and development expenses does not depend on the level of wealth of countries. This allows us to conclude in favor of a mutually consistent management model in the scientific sector. The author analyzes the dynamics of the number of researchers and small enterprises in the sector of science and scientific services, as well as the dynamics of the number of academic employees in the sectors of science in the 1990s. It is demonstrated that the decrease in their number mainly occurred in the applied sectors and to a lesser extent in the fundamental research sector. These data are described more fully by the proposed mutually consistent model of science than by the alternative models. Possible adjustments in the organization of the scientific sector management system are examined, including in terms of changes in input impacts on the science sector, output indicators characterizing its effectiveness, as well as changes in the organization of the scientific sector and management bodies, which follow from the considered mutually agreed management model in this sector of the economy.

Keywords: scientific sector, management model in the scientific sector, knowledge, types of work with knowledge, systematization of knowledge, specialization in working with knowledge, costs of basic research, number of researchers

Acknowledgments. The work was carried out with the support from the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, Agreement No. 075-10-2022-115 dated September 28, 2022 “Development and Implementation of an Effective Management System for Research, Innovation, Production and Launch of New Products on the Basis of Scientific and Industrial Partnership of Scientific and Educational Organizations and Real Business”.

ВВЕДЕНИЕ

В предыдущей статье [1] представлена модель управления научным сектором и сформулированы её основные положения. Также рассмотрены альтернативные модели, которые явно или неявно используются при управлении научным сектором. Основной признак, по которому различаются модели, касается различий в подходах к ответу на вопрос о движущих силах развития науки и общества. Рассмотрено три возможных варианта взаимодействия общества и науки в их поступательном развитии:

- 1) Два процесса взаимосвязаны, наука выполняет определённые виды работ, связанные с обеспечением общего развития. Ни один из процессов не является определяющим или ведущим по отношению к другому. Эта модель названа *взаимосогласованной моделью науки* (ВСМН).
- 2) Достижения науки лежат в основе прогресса в развитии человечества. Скорость его развития определяется масштабом научных исследований. Эта модель названа *научоцентрической моделью науки* (НЦМН).
- 3) Развитие науки следует за развитием экономики. Наука описывает и фиксирует достижения, которые рождаются в реальном секторе. Соответственно, скорость развития человечества определяется развитием реального сектора, а не науки. Наука выполняет заказы реального сектора. Эта модель названа *сервисной моделью науки* (СМН).

В этой статье будут рассмотрены аргументы, которые позволяют подтвердить или опровергнуть сформулированные модели. Во-первых, будет проанализировано, насколько развитие стран связано с затратами на науку в целом и фундаментальную науку в частности. Во-вторых, будет проанализирована динамика некоторых показателей российской науки в 90-х годах прошлого века.

Следует отметить, что любая модель приближённо отражает реальность и целью данной статьи не является полностью отвергнуть ту или иную модель. Скорее задача заключается в определении возможной области применимости той или иной модели с точки зрения использования её рекомендаций для управления научным сектором.

1. МЕЖСТРАНОВЫЕ СОПОСТАВЛЕНИЯ ПО ЗАТРАТАМ НА НАУКУ

Часто явно или неявно выдвигается тезис, что наука является определяющим фактором в ускоренном развитии различных стран – это основной вывод из НЦМН. В качестве аргумента приводят графики объёмов внутренних затрат на исследования и разработки (ВЗИР) в процентах от валового внутреннего продукта (ВВП) (синие столбики на рис. 1а). Достаточным аргументом в пользу НЦМН считается положение России на графике, показывающем распределение стран по доле ВЗИР к ВВП, при этом для экономии места на графике указываются только страны в промежутке с 1-го по 40-е место, и Россия оказывается визуально «в хвосте» распределения. Реально же дело

обстоит таким образом, что Россия попадает в первую треть стран мира по этому показателю. При этом тот факт, что несколько крупных по объёму ВВП стран (Индия, Индонезия, Мексика) уступают России по этому показателю, остаётся без комментариев. Очевидно, с точки зрения верификации графики по величине ВЗИР не подтверждают и не опровергают ни одну из моделей.

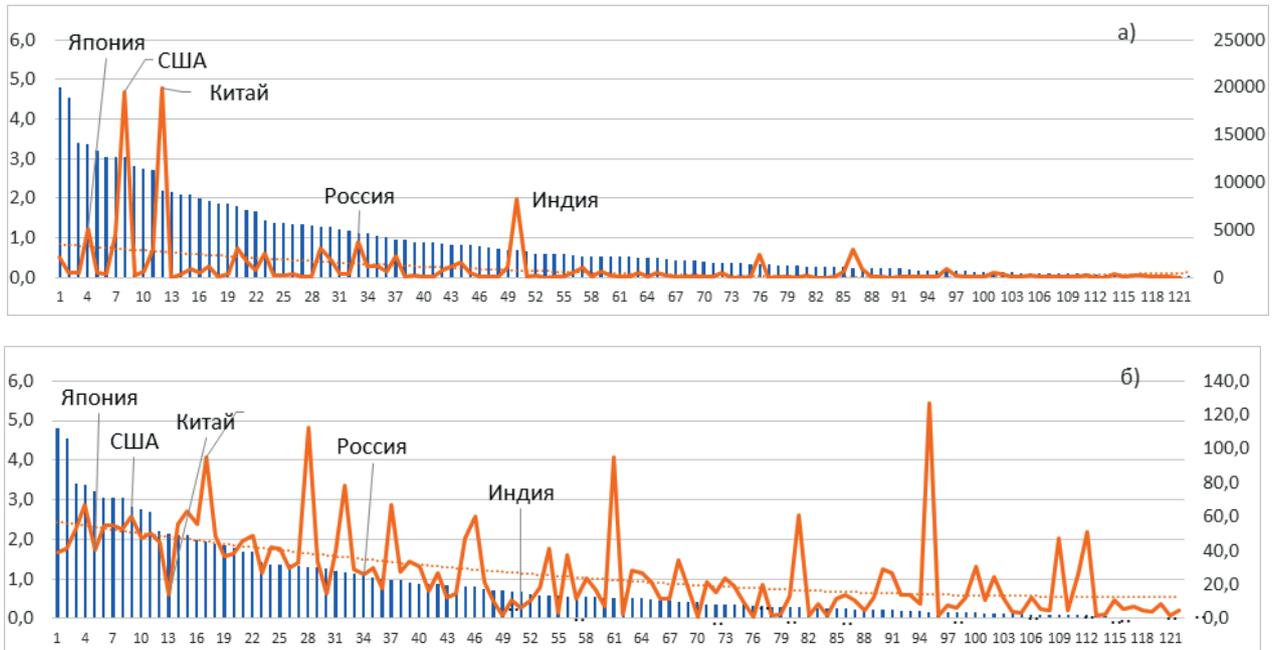


Рис. 1. Сравнение стран по ВЗИР: а) распределение стран по доле ВЗИР к ВВП (% , левая шкала) и объёму ВВП (млрд долл. по ППС, правая шкала); б) распределение стран по доле ВЗИР к ВВП (% , левая шкала) и объёму ВВП на душу населения (тыс. долл. по ППС, правая шкала)

Если на графике вместе с ВЗИР отразить значения ВВП или ВВП на душу населения (ВВПдн) (соответственно рис. 1а, рис. 1б – непрерывная линия на графике), то можно видеть максимальные относительные объёмы затрат на науку у не самых крупных по этим показателям стран. Коэффициент корреляции между ВЗИР и ВВП составляет 32,9%, что в статистике считают слабой корреляцией. Несколько выше корреляция затрат на науку с подушевым ВВП (рис. 1б), но однозначного соответствия не видно и по этому варианту. Хотя коэффициент корреляции в этом случае составляет уже 50,9%, что можно считать средним уровнем корреляции, однако при разумных уровнях доверительной вероятности корреляция в данном случае – при количестве значений в выборке 122 – всё же является статистически не значимой величиной¹. Таким образом, приведённые парные корреляции не подтверждают ни одну из рассматриваемых моделей.

¹ Таблица распределения Стьюдента // Корпоративный портал. Томский политех : [сайт]. URL: <https://portal.tpu.ru/SHARED/i/INNA/Stady/planir%20izm%20exp/Tab/tabt-st.pdf> (дата обращения: 16.09.2023).

В статьях [2] и [3] были представлены межстрановые сопоставления, в рамках которых было проведено разделение всех стран на четыре группы. Здесь введём следующие градации:

- группа 1 – беднейшие страны – ВВПдн менее 16 тыс. долл. по паритету покупательной стоимости (ППС);
- группа 2 – средние страны – ВВПдн от 16 до 35 тыс. долл. по ППС;
- группа 3 – богатые страны – ВВПдн от 35 до 70 тыс. долл. по ППС;
- группа 4 – очень богатые страны – ВВПдн свыше 70 тыс. долл. по ППС.

На рис. 2 эти группы выделены разными цветами. Списки стран по группам приведены в работах [4] и [5].

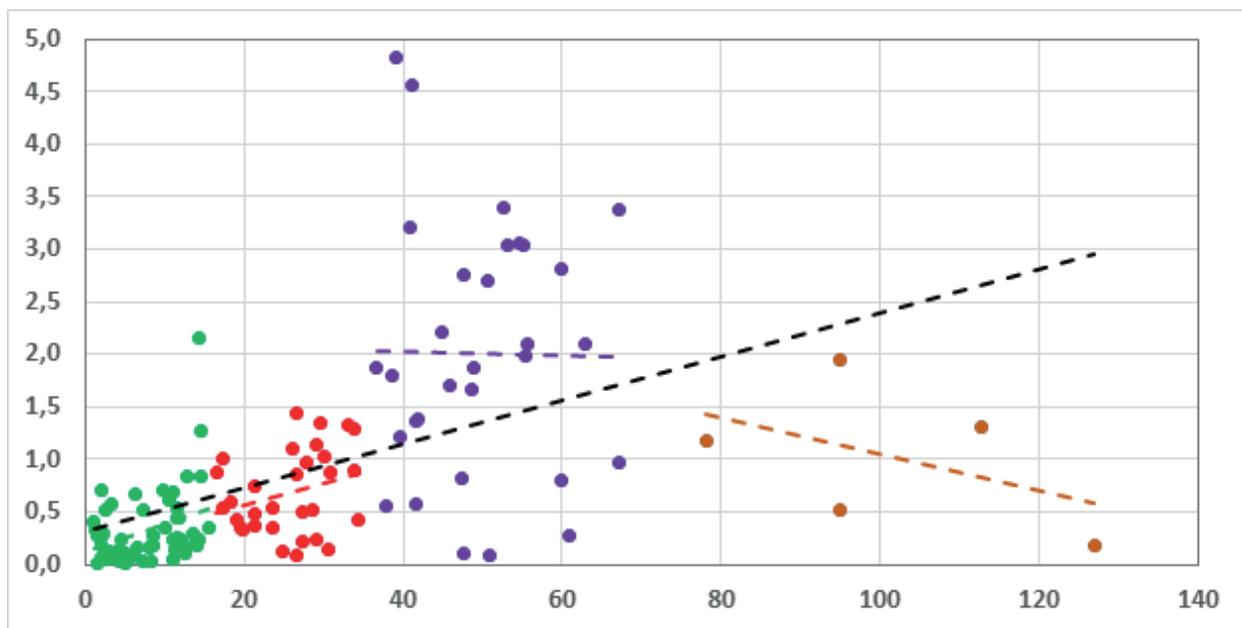


Рис. 2. Затраты на исследования и разработки в процентах к ВВП (%), вертикальная шкала), подушевой ВВП (тыс. долларов по ППС, горизонтальная шкала). Данные за 2017 г. (или ближайший, по которому имеются данные)

Рассмотрим данные, связанные с группировкой по ВВПдн, с точки зрения возможной верификации моделей. Корреляция ВЗИР и ВВПдн по группам составляет соответственно 33,1%, 28,9%, -1,6% и -47,4%, то есть и в рамках выделенных групп говорить о значимой положительной корреляции богатства страны и затрат на науку нельзя. На рис. 2 приведены данные по 122 странам. Видно, что разброс по показателям довольно значителен (это визуальное отражение низкого коэффициента корреляции). Для каждой выделенной группы приведены линии тренда, указана также линия тренда для всей совокупности стран. Видно, что для богатых и очень богатых стран (группы 3 и 4) линия тренда отличается от общей, в то время как для групп 1 и 2 примерно соответствуют.

Для самых богатых стран линия тренда оказывается нисходящей, то есть чем богаче страна этой группы, тем меньше она тратит на науку. Это находится в полном противоречии с постулатами НЦМН. Богатые страны (группа

3) имеют самый большой разброс по затратам на науку (в эту группу входят все «развитые» страны, которые обычно рассматриваются как база для сравнения показателей России – для них корреляция оказывается практически нулевой). То есть здесь выводы НЦМН также не подтверждаются.

Аргументы сторонников НЦМН в отношении организации управления научным сектором России обычно строятся на сравнении показателей России, находящейся во 2-й группе, со странами 3-й группы, расположенными выше линии тренда для этой группы. Очевидно, что такой выбор базы для сравнения требует серьёзного обоснования и пояснения причин, по которым часть данных, противоречащая декларируемым выводам, не принимается во внимание.

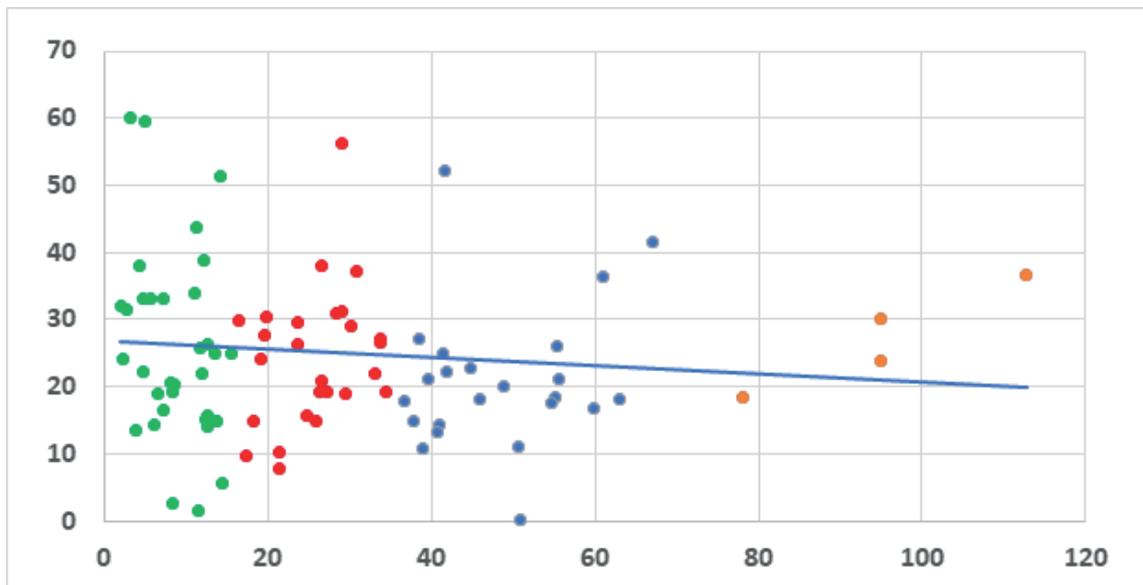


Рис. 3. Доля затрат на фундаментальные исследования во ВЗИР (% , вертикальная шкала), подушевой ВВП (тыс. долларов по ППС, горизонтальная шкала)

Рассмотрим теперь затраты на фундаментальные исследований. На рис. 3 представлены данные по 82 странам (по остальным странам информация по затратам на фундаментальные исследования отсутствует). На графике представлена доля (в процентах) затрат на фундаментальные исследования в общем финансировании науки. Видно, что доля затрат на фундаментальные исследования по странам практически не зависит от степени богатства страны и имеет тенденцию снижения с увеличением богатства государства.

На рис. 4 отдельно представлены страны 2-й и 3-й групп – и для этой совокупности линия тренда расположена практически горизонтально. Обращает на себя внимание также тот факт, что ряд стран, являющихся лидерами по общим затратам на науку, расположены ниже линии тренда, то есть не наблюдается каких-либо признаков опережающего финансирования фундаментальных исследований в этих странах.

Такая картина не согласуется с моделью НЦМН, в соответствии с которой роль фундаментальных исследований является определяющей для развития экономики страны.

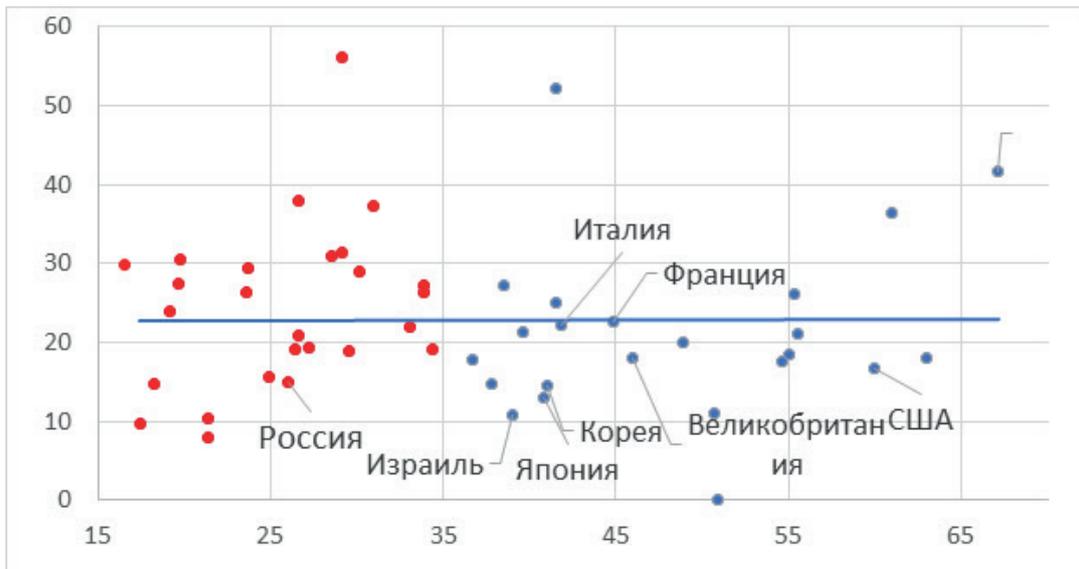


Рис. 4. По вертикальной оси – доля затрат на фундаментальные исследования в процентах к ВЗИР; по горизонтальной оси – подушевой ВВП (тыс. долл. по ППС) для стран 2-й и 3-й групп

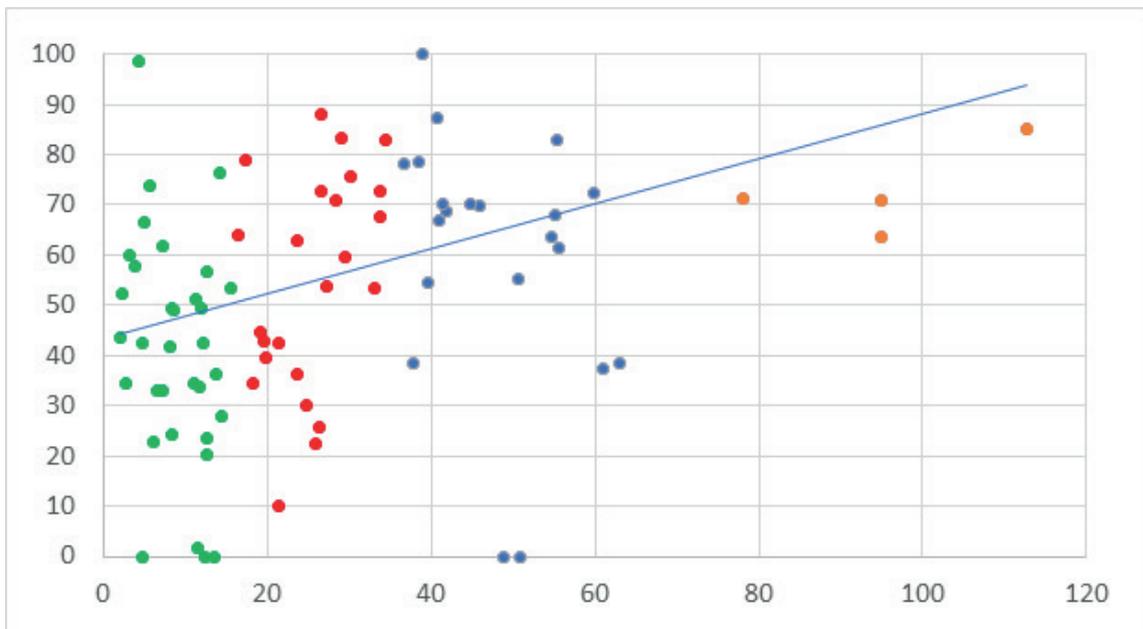


Рис. 5. Доля затрат на фундаментальные исследования в бюджетном финансировании (% – вертикальная шкала), подушевой ВВП (тыс. долл. по ППС, горизонтальная шкала)

С точки зрения сервисной модели науки картина, представленная на рис. 2, может быть интерпретирована как адекватная, если дополнить её рассмотрением ориентированности экономик на высокотехнологические или низкотехнологические отрасли (см. работу [3]). Что касается данных, отображённых на рис. 3, то прямой зависимости финансирования фундаментальных исследований с развитием экономики в рамках СМН не декларируется. Можно сделать вывод, что СМН ограничена трактовкой только прикладных

исследований и фундаментальные исследования остаются вне рамок рассмотрения этой модели, что, безусловно, снижает её значимость как базы для описания системы управления наукой.

В представлении ВСМН фундаментальная и прикладная наука выполняют разные функции в экономике, соответственно, выявленные закономерности не противоречат этой модели.

На рис. 5 затраты на фундаментальные исследования представлены как доля от бюджетного (государственного) финансирования. Разброс показателей также довольно велик, при этом общий тренд показывает, что затраты на фундаментальные исследования составляют в богатых странах всё большую долю в государственном финансировании. Если провести сравнение с графиком на рис. 3, то можно заметить, что с увеличением общего финансирования для богатых стран доля затрат на прикладную науку в бюджетных расходах снижается. Это кажется логичным с учётом увеличения затрат бизнеса, которые в основном направляются на финансирование прикладных работ.

Таким образом, рассмотренной в этом разделе совокупности данных полностью удовлетворяет только ВСМН. НЦМН и СМН удовлетворяют только некоторым из них и эти две модели не объясняют достаточно важные факты экономического развития, вследствие этого они не могут быть без оговорок приняты в качестве основы для формирования модели управления научным сектором.

2. ПЕРЕХОД ОТ СССР К ПОСТСОВЕТСКОЙ РОССИИ

Рассмотрим ещё один блок данных, связанных с динамикой показателей научного сектора в 90-х годах XX века. Довольно быстрое сокращение научного сектора в постсоветской России можно объяснить, например, злым умыслом по уничтожению науки. В рамках же ВСМН и СМН в части прикладной науки эти процессы объясняются сокращением объёмов спроса на работу со знаниями, избытком научных заделов, созданных в СССР, и избыточно большим количеством специалистов, имеющих опыт научной работы. Всё это привело к тому, что довольно большой объём востребованных работ переместился от научных организаций к производственным, которые при необходимости выполняли НИОКР собственными силами или использовали старые наработки.

Сторонники НЦМН объясняют происходящее недальновидностью руководства, обвиняют реальный сектор в «невосприимчивости» к науке и инновациям и т. п. При этом констатируется, что «наибольший урон» понесла отраслевая (прикладная) наука.

Но если посмотреть динамику других показателей, например, количество малых инновационных предприятий, создание которых постоянно стимулировалось в рассматриваемый период, то нужно признать наличие системных факторов, повлиявших на динамику процессов перехода от СССР к постсоветской России.

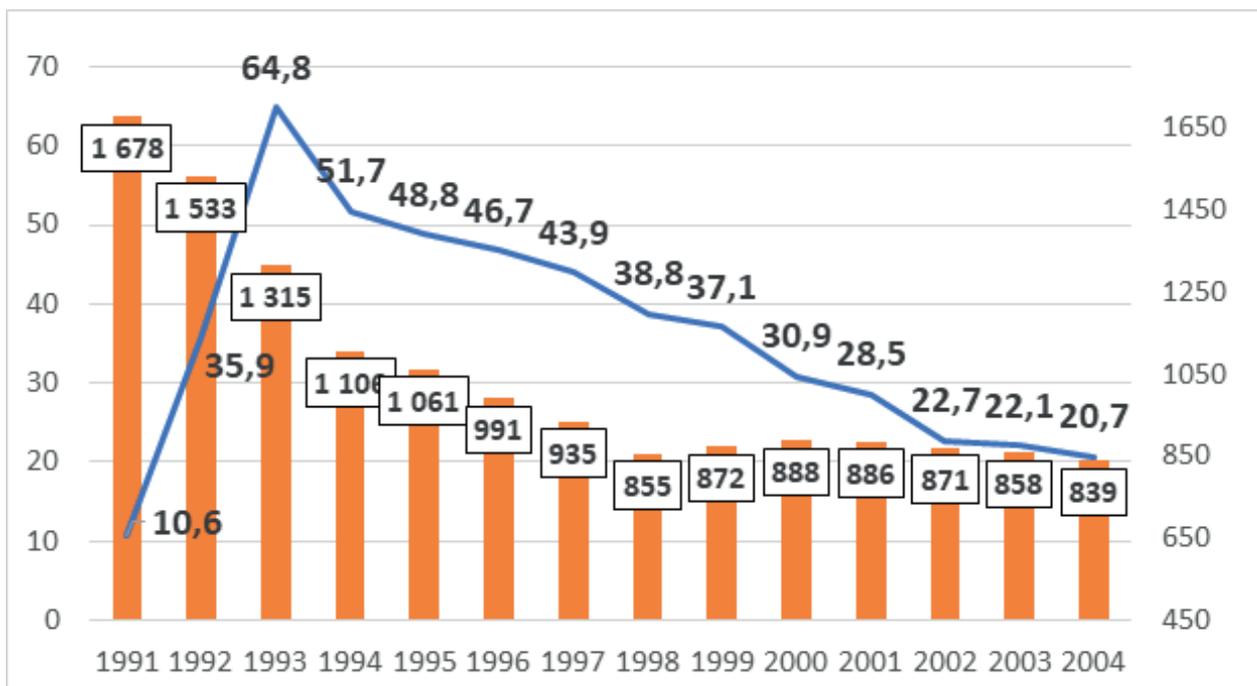


Рис. 6. Динамика численности научных сотрудников (столбцы, правая шкала) и малых инновационных предприятий (синяя линия, левая шкала), тысячи

На рис. 6 показана динамика численности научных сотрудников в РСФСР и постсоветской России, а также количество малых инновационных предприятий (МИП), которые начали появляться с 1987 г., когда вышел закон о кооперации, который легализовал создание частных предприятий. С начала 1990-х годов наблюдался начальный рост этого сектора. По логике «удушения науки» научные сотрудники должны были бы переходить в частный сектор, где как минимум декларировалась поддержка. Однако динамика МИП, которая в основном определяется наличием спроса на их услуги, после периода начального роста также показала нисходящую динамику, причём падение происходило примерно с той же скоростью, что и снижение численности научных работников. Такая динамика укладывается в гипотезу о том, что масштаб прикладного научного сектора определяется наличием платёжеспособного спроса на работу со знаниями. То есть приведённые на рисунке данные не опровергает ВСМН и СМН, но не подтверждает НЦМН.

На рис. 7 показана динамика численности научных сотрудников по секторам науки. Для наглядности сравнения численность в 1990 г. для всех секторов принята за 100%. Видно, что наибольшее сокращение происходило в секторе негосударственных предприятий, которые ассоциируются с прикладной (отраслевой) наукой и, соответственно, спросом на прикладные разработки. В секторе государственных научных организаций снижение за 10 лет составило менее 20%, а в секторе государственных академий наук – около 22%. На фоне других секторов такое снижение не смотрится запредельной величиной.

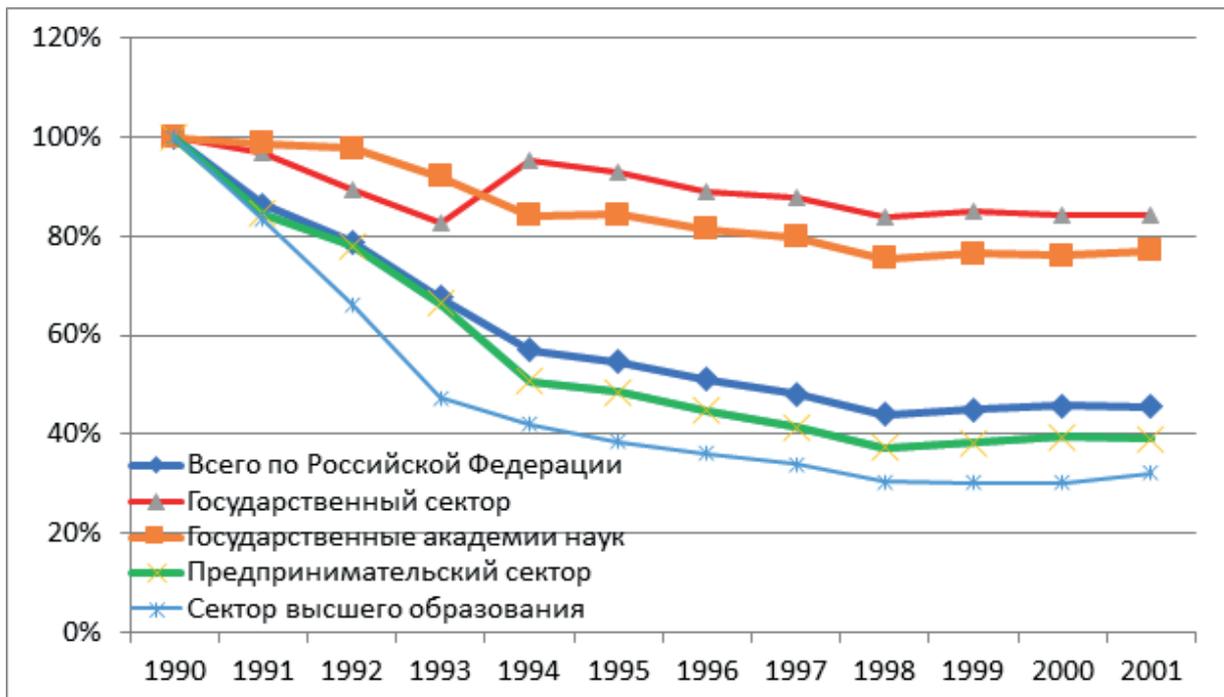


Рис. 7. Динамика численности научных работников по секторам науки

Таким образом, эти данные показывают различие в процессах, происходящих в фундаментальной и прикладной науке. Как минимум тезис об «удушении» следует применять дифференцированно к различным секторам. Тем не менее приведённые данные подтверждают ВСМН и не подтверждают НЦМН. Что касается СМН, то динамика численности государственного сектора науки показывает, что эта модель, по крайней мере для рассматриваемого периода, не даёт адекватного описания ситуации.

3. СЛЕДСТВИЯ ИЗ ВСМН ДЛЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Рассмотрим выводы, которые следуют из приведённых аргументов для системы управления. НЦМН не описывает реальные данные по общему финансированию науки и динамике численности персонала в прикладной науке и, как следствие, не может быть положена в основу формирования системы управления научным сектором. СМН не описывает влияние спроса со стороны реального сектора на развитие фундаментальной науки, то есть не даёт ориентиров в отношении расходования значительной части бюджетных средств, выделяемых на науку. ВСМН учитывает обе составляющих научного сектора, поэтому далее сформулируем следствия именно для этой модели, которые возникают для элементов схемы управления.

Напомним схему, иллюстрирующую процесс управления, которая была приведена в работе [1].

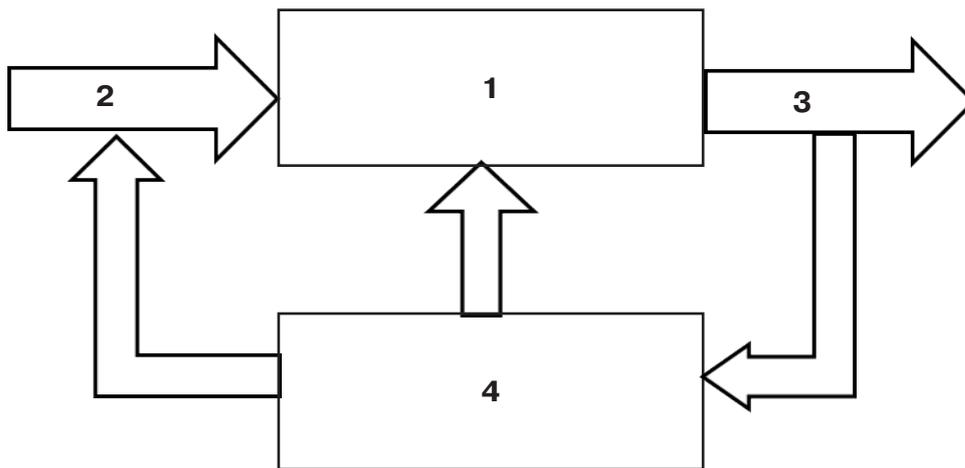


Рис. 8. Схема управления: 1 – объект управления;
2 – входное (управляющее) воздействие; 3 – выходные результаты;
4 – органы управления

Начнём с обсуждения возможных подходов к выходным показателям научного сектора (рис. 9). В первую очередь следует ориентироваться на показатели, которые показывают уровень удовлетворения спроса на новые знания со стороны реального сектора экономики. Очевидно, что при выборе индикаторов не могут использоваться только показатели публикационной активности, поэтому публикационные показатели следует использовать как один из индикаторов, а не основной жёсткий показатель. Варианты подходов к этому вопросу обсуждались, например, в статье [4].

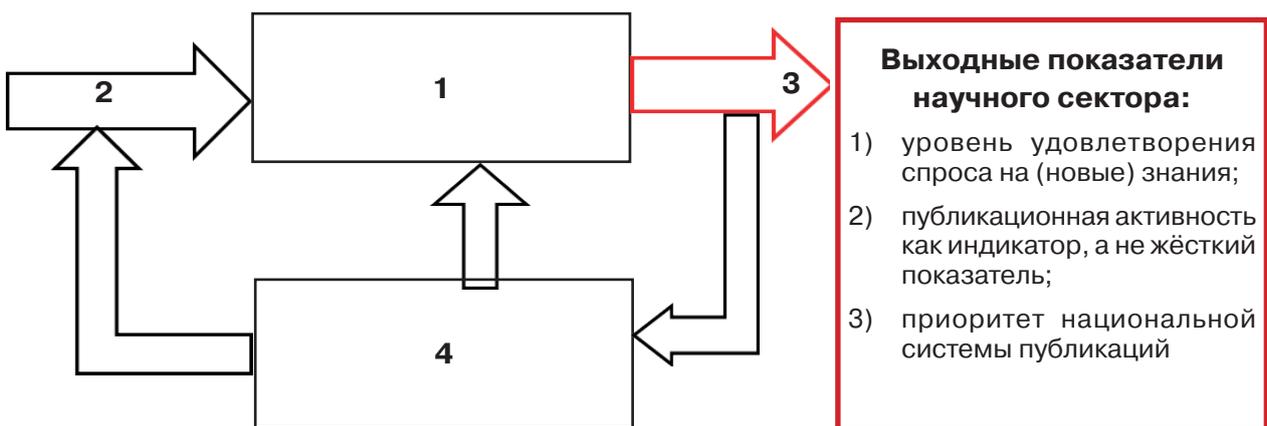


Рис. 9. Выходные показатели научного сектора

Очевидно также, что в первую очередь должен учитываться спрос на знания предприятий российской, а не зарубежной экономики. Это в свою очередь определяет приоритет национальной системы публикаций перед

зарубежной, замедляющей прохождение отечественных достижений от российских исследователей к российским же потребителям. Действующая же система показателей стимулирует публикации в зарубежных журналах, что больше отражает подходы на базе НЦМН, в которой наука рассматривается как интернациональное явление и скорость доступа к новым знаниям не воспринимается как критический ресурс для реального сектора.

Система выходных показателей научного сектора будет определять и возможные входные управляющие воздействия (рис. 10). В частности, подход на основе ВСМН потребует организации анализа спроса экономики на новые знания, изменения подходов к стратегическому планированию. В настоящее время в системе стратегического планирования одну из ключевых позиций занимает прогноз научно-технологического развития, который обычно базируется на анализе мирового опыта и приоритетов научных исследований.

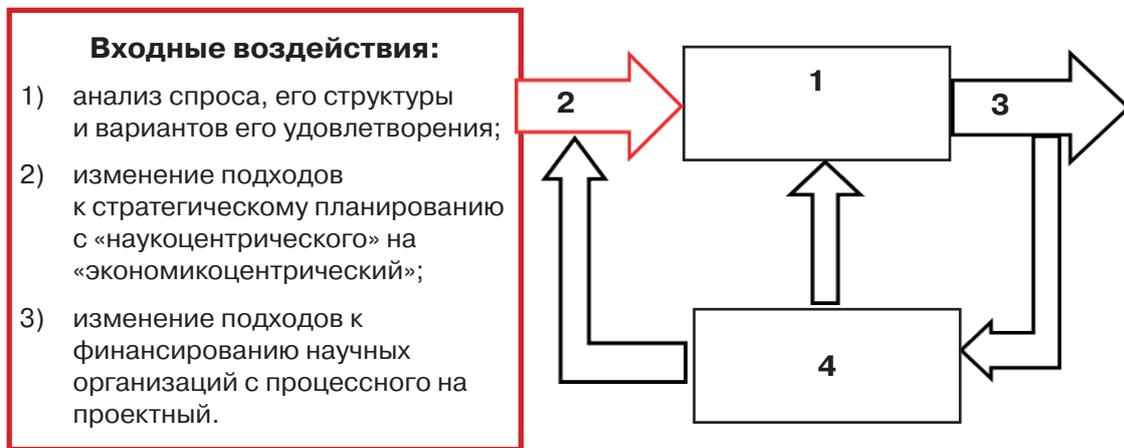


Рис. 10. Входные воздействия на научный сектор

Очевидно, что не всегда приоритеты зарубежных стран однозначно совпадают с приоритетами России (см., напр., [5]). Наличие анализа спроса именно российской экономики позволит, в частности, перейти от подхода к финансированию научных организаций, когда средства выделяются по тематике, предлагаемой самими организациями в надежде получить какие-либо значимые результаты, к проектному, когда финансирование выделяется на достижение значимой для экономики цели.

Действующая система финансирования отдаёт приоритет формированию тематики «снизу» по предложениям научных организаций. Очевидно, это также больше соответствует взглядам НЦМН, в которой именно наука должна диктовать направления и скорость развития производства.

В свою очередь подход на базе ВСМН потребует изменения и в работе органов управления научным сектором (рис. 11). В частности, необходимо организовать взаимодействие министерств, отвечающих за развитие отдельных отраслей, и Минобрнауки России. Такое взаимодействие много раз декларировалось и даже предпринимались отдельные попытки его организации [6], но результаты пока оставляют желать лучшего.

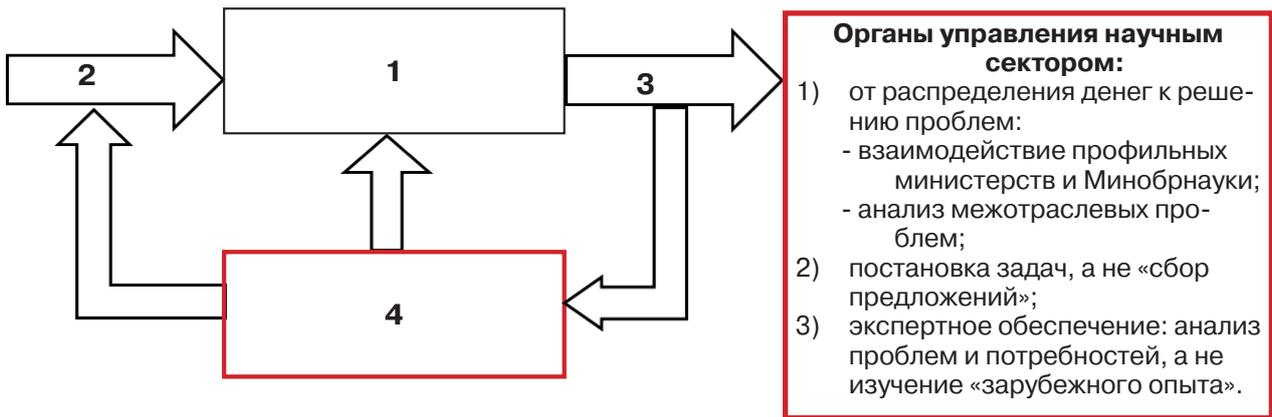


Рис. 11. Органы управления научным сектором

В первую очередь необходимо от практики «сбора предложений» перейти к постановке актуальных для отраслей задач. Это требует в свою очередь организации экспертно-аналитического сопровождения этой работы, как в профильных федеральных органах исполнительной власти, так и в системе управления наукой (Минобрнауки России и РАН). В первую очередь здесь потребуются разработать и освоить методики анализа собственных перспектив развития страны, а не анализа «зарубежного опыта» и выделения в выделенных задачах научно-технической составляющей.

Действующая система принятия решений, с одной стороны, декларирует учёт интереса российского производства, с другой – при распределении средств на НИОКР ориентируется на высокотехнологичные отрасли в ущерб средне- и низкотехнологическим отраслям, которые тем не менее обеспечивают основной вклад в российский ВВП. Здесь снова нужно отметить, что в качестве идеологической базы для принятия решений снова используется НЦМН.

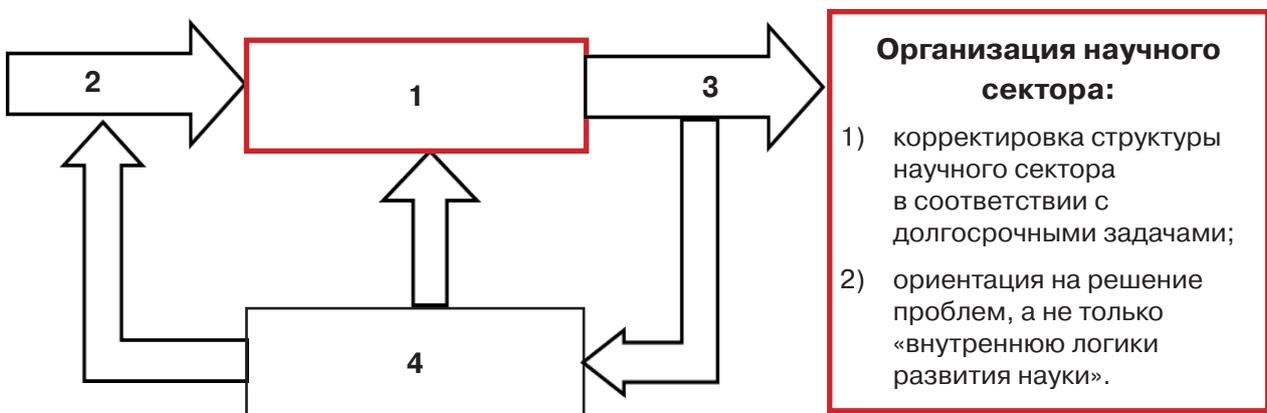


Рис. 12. Структура научного сектора

Изменение подходов к постановке задач для научного сектора на базе ВСМН может обеспечить, в свою очередь, базу для оптимизации структуры самого научного сектора (см. рис. 12). Критерием такой оптимизации может выступить реализация долгосрочных перспективных задач, а не экономия управленческим расходов. При возможной реорганизации, конечно, следует ориентироваться на решение реальных проблем, а не пресловутую «внутреннюю логику» развития науки, которая сейчас превалирует при формировании государственных заданий научным организациям и является базой для сохранения структуры научных организаций и тематики научных исследований, сформированных ещё во времена Советского Союза.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Шепелев Г. В. Модель для описания процессов управления научным сектором. Основные положения // Управление наукой: теория и практика. 2023. Т. 5, № 4. С. 71–90. DOI 10.19181/sntp.2023.5.4.4. EDN GTLGVB.
2. Шепелев Г. В. О финансировании научного сектора (межстрановые сопоставления) // Управление наукой: теория и практика. 2021. Т. 3, № 1. С. 15–34. DOI 10.19181/sntp.2021.3.1.1. EDN BAMWHP.
3. Шепелев Г. В. О финансировании науки государством и бизнесом (межстрановые сопоставления) // Управление наукой: теория и практика. 2021. Т. 3, № 2. С. 15–39. DOI 10.19181/sntp.2021.3.2.1. EDN DQOLKT.
4. Шепелев Г. В. Требования к системе российских публикаций в условиях санкционного давления // Управление наукой: теория и практика. 2022. Т. 4, № 3. С. 105–128. DOI 10.19181/sntp.2022.4.3.8. EDN GFRAXT.
5. Шепелев Г. В. Энергопереход: подходы к формированию повестки исследований для российской науки // Управление наукой: теория и практика. 2022. Т. 4, № 1. С. 101–121. DOI 10.19181/sntp.2022.4.1.6. EDN FBJQMN.
6. КНТП: уроки реализации первого этапа и дальнейшие перспективы / Г. В. Шепелев, Н. А. Миронов, М. В. Сергеев, И. М. Сергеев // Инноватика и экспертиза: научные труды. 2021. № 2 (32). С. 101–120. DOI 10.35264/1996-2274-2021-2-101-120. EDN WTRGJD.

REFERENCES

1. Shepelev G. V. A model for describing the management processes in the scientific sector. Fundamental principles. *Science Management: Theory and Practice*. 2023;5(4):71–90. (In Russ.). DOI 10.19181/sntp.2023.5.4.4.
2. Shepelev G. V. Expenditures on scientific research (cross-country comparisons). *Science Management: Theory and Practice*. 2021;3(1):15–34. (In Russ.). DOI 10.19181/sntp.2021.3.1.1.
3. Shepelev G. V. Financing of the science by government and business (cross-country comparisons). *Science Management: Theory and Practice*. 2021;3(2):15–39. (In Russ.). DOI 10.19181/sntp.2021.3.2.1.
4. Shepelev G. V. Requirements for the Russian publications system under sanctions pressure. *Science Management: Theory and Practice*. 2022;4(3):105–128. (In Russ.). DOI 10.19181/sntp.2022.4.3.8.

5. Shepelev G. V. Energy transition: Approaches to the formation of research agenda for Russian science. *Science Management: Theory and Practice*. 2022;4(1):101–121. (In Russ.). DOI 10.19181/sntp.2022.4.1.6.

6. Shepelev G. V., Mironov N. A., Sergeev V. M., Sergeev I. M. CSTP: Lessons from the implementation of the first stage and future prospects. *Innovatics and Expert Examination*. 2021;(2): 101–120. (In Russ.). DOI 10.35264/1996-2274-2021-2-101-120.

Поступила в редакцию / Received 03.10.2023.

Одобрена после рецензирования / Revised 30.10.2023.

Принята к публикации / Accepted 16.01.2024.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Шепелев Геннадий Васильевич *shepelev-2@mail.ru*

Кандидат физико-математических наук, ведущий специалист, Научно-образовательный центр «Кузбасс», Кемерово, Россия

AuthorID РИНЦ / RSCI: 567080

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Gennady V. Shepelev *shepelev-2@mail.ru*

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Leading Specialist, Research and Academic Centre "Kuzbass", Kemerovo, Russia