

ОБ ОДНОМ ПОДХОДЕ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПРИОРИТЕТОВ ФИНАНСИРОВАНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ*

Сергей Васильевич ПРОНИЧКИН

кандидат технических наук, старший научный сотрудник,
Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» РАН, Москва, Российская Федерация
pronichkin@mail.ru
ORCID: отсутствует
SPIN-код: 2574-1306

История статьи:

Получена 25.12.2018
Получена в доработанном
виде 15.01.2019
Одобрена 31.01.2019
Доступна онлайн
15.03.2019

УДК 331.1

JEL: O03

Аннотация

Предмет. В современных условиях коренным образом изменился характер научной деятельности. Место науки в жизни современного общества, влияние ее достижений на темпы научно-технического прогресса обусловили пристальное внимание специалистов по управлению и политических деятелей к определению научных приоритетов. Процессы, происходящие в науке, факторы, влияющие на эффективность реализации научных направлений, социальное значение научных результатов являются предметом настоящего исследования.

Цели. Разработка вопросов определения приоритетов финансирования научных исследований на примере здравоохранения.

Методология. В работе использованы классификационный и структурный анализ, логический и функциональный методы исследования, принципы системного подхода для выявления причинно-следственных связей, а также методы многоуровневого моделирования.

Результаты. Рассмотрен опыт в области определения приоритетов финансирования научных исследований. Выявлены особенности определения научных приоритетов на современном этапе. Отмечена необходимость использования единой формализованной методологии сбора и анализа информации и предложены основные принципы формирования соответствующей методики определения научных приоритетов. Предложены критерии определения научных приоритетов. Разработано программное обеспечение для построения и анализа многокритериальных логических структур определения научных приоритетов.

Область применения. В деятельности участников национальной инновационной системы России в сфере планирования и управления научно-технической деятельностью в здравоохранении.

Выводы. Оценка необходимых ресурсов и разработка научно-технической политики должна осуществляться с использованием научно обоснованных подходов и современных методов поддержки принятия решений. Предложенный инструментарий позволяет проводить системный анализ научных приоритетов с учетом разнообразных факторов как фундаментального, так и прикладного характера. Кроме того, он дает возможность максимально полно представить предполагаемые научные последствия и ресурсные потребности различных направлений, а также провести их ретроспективный анализ.

Ключевые слова:

приоритеты
финансирования,
программное
обеспечение, принятие
решений, научные
приоритеты,
многоуровневое
моделирование

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2018

Для цитирования: Проничкин С.В. Об одном подходе к определению приоритетов финансирования научных исследований // *Национальные интересы: приоритеты и безопасность*. – 2019. – Т. 15, № 3. – С. 435 – 457.
<https://doi.org/10.24891/ni.15.3.435>

Введение

Место науки в жизни современного общества, влияние ее достижений на темпы научно-технического прогресса обусловили

пристальное внимание специалистов по управлению и политических деятелей к определению научных приоритетов. Процессы, происходящие в науке, факторы,

влияющие на эффективность реализации научных направлений, социальное значение научных результатов стали предметом глубокого и всестороннего изучения. Целью настоящей работы является разработка методики определения приоритетов финансирования научных исследований на примере здравоохранения.

Выбор предметной области во многом обусловлен степенью отставания сектора наукоемких технологий в медицине и фармацевтике России и возникновением новых угроз [1]. Россия имеет богатую историю развития научной мысли в медицине и по праву может гордиться выдающимися медицинскими исследованиями. Первые две нобелевские премии за всю историю СССР и РФ были получены именно в области физиологии и медицины. В условиях смены политической и экономической систем и резкого сокращения финансирования исследований и разработок отечественная система здравоохранения потеряла лидирующие позиции. Так, по показателю «продолжительность жизни» Россия находилась на одном уровне с развитыми странами, но за последние годы отставание заметно выросло [2].

В настоящее время государство является самым крупным источником финансирования научных исследований в медицине, выделяя 2/3 всех средств в общем объеме внутренних затрат в этой области, причем эти затраты ежегодно растут. Учитывая размер государственных инвестиций и ожидание того, что в ближайшем будущем они будут увеличены, неудивителен особый интерес к формированию научных приоритетов в медицине. Каждый человек, имеющий проблемы со здоровьем, хочет, чтобы ученые находили новые способы решения именно его проблем со здоровьем, независимо от того, является ли заболевание распространенным или редким, острым или хроническим, опасным для жизни или нет.

С другой стороны, желательно выявить новые научные знания, которые приведут к улучшению здоровья всего населения. Тем не менее всех средств, необходимых для полного решения проблем со здоровьем, а также для проведения всех пионерских исследований, никогда не найти – нужно определять приоритеты.

Определение приоритетов в науках о жизни – это процесс, целью которого является выделение важнейших проблем, создание условий, необходимых для их успешного решения, и определение совокупности методов и средств, обеспечивающих выполнение этих условий. Совокупность соответствующих мероприятий является взаимозависимой и образует систему, которая постоянно нуждается в корректировке и обновлении вследствие изменений внешних условий, например, изменения объемов финансирования. Целью развития наук о жизни является получение новых знаний, выявление свойств и закономерностей конкретных заболеваний для разработки лучших методов профилактики, диагностики и лечения. Разнообразные проявления этих свойств изучаются с помощью специфических для каждой области наук о жизни методов и средств, выбор которых обусловлен полнотой и точностью выполнения задач проводимого исследования.

Наука и искусство управления заключается в эффективном сочетании целей, задач, методов и средств, призванных обеспечить прогресс научных исследований в ключевых областях наук о жизни. Рассмотрим накопленные в этой сфере опыт и потенциал.

Анализ существующих подходов к определению научных приоритетов

Проблема определения приоритетов в науках о жизни исследуется достаточно давно. В последние годы, несмотря на обилие исследований в данной области, проблема обострилась, актуализировалась и требует своего решения. В настоящее время широкий ряд российских исследователей занимаются

* Статья подготовлена при финансовой поддержке Российского научного фонда, грант № 18-78-10047.

проблемой определения приоритетных научных направлений [3], а также изучают опыт передовых зарубежных стран в этой сфере [4]. Социально-экономические решения в области здравоохранения и концептуальные основы развития страны в данной области предложены в работе [5]. Результаты стимулирования фундаментальных исследований, ориентированных на решение приоритетных проблем медицины, а также реализации инновационных проектов медицинского профиля, представлены в работах [6, 7]. В статье [8] рассматриваются проблемы определения научных приоритетов для создания и внедрения медицинских инноваций в практическое здравоохранение. Опубликованы работы, посвященные анализу научной политики современной России, в которых авторы применяют методологию, основанную на понятии инновационной системы [9, 10]. Национальная инновационная система России как многоуровневый объект управления, позволяющий обеспечить развитие инноваций в стране, рассмотрена в статье [11]. Для успешной реализации стратегических национальных приоритетов предлагается преодолеть фрагментарность государственного управления в инновационных областях российской экономики и построить единую систему поддержки инновационного развития страны, охватывающую создание, коммерциализацию и внедрение инновационных решений.

В работе [12] рассмотрены методологические подходы к обоснованию и разработке стратегии использования медицинских технологий, использованию финансовых средств для развития новых организационных схем управления. В ряде публикаций проводится анализ образовательных [13, 14], исторических [15, 16] и культурных [17] аспектов систем производства научного знания в медицине. В монографии [18] освещен политический контекст технологического развития, исследованы проблемы конструирования административных отношений и их влияние на научно-техническое планирование, рассмотрены

вопросы производства научного знания в этико-философском аспекте.

Однако число работ, посвященных разработке и исследованию критериев, моделей и методов определения направлений научных исследований в медицине, не очень велико. На низком уровне абстракции концептуальные подходы к определению приоритетов в медицине для интеграции научного и клинического мышления в практическом труде врача изложены в работе [19]. В статьях [20, 21] исследованы проблемы определения приоритетов на высоком уровне абстракции. Проведен анализ деформации системных приоритетов и ее негативное влияние на среду функционирования участников национальной инновационной системы. Отмечено негативное влияние чрезмерной ориентации общества на потребление, а также очень высокая дифференциация его доходов. Доказывается, что в основе моделей определения научных приоритетов лежит эффект комплементарности макро- и микроэкономических факторов развития. В то же время в ряде эмпирических исследований [22, 23] отмечено, что многие страны реализуют модели, основанные на эффекте замещения макроэкономических факторов микроэкономическими.

Анализ литературы в данной области позволяет утверждать, что целостной картины ключевых факторов развития прикладных направлений в медицине и создания перспективных и прорывных технологий на основе результатов фундаментальных исследований в науках о жизни до сих пор предложено не было. Не сложилась пока и устойчивая система критериев для оценки содержания и результатов фундаментальных исследований. Например, подобные исследования предлагается оценивать на основе экономических показателей [24, 25], поскольку научные изыскания рассматриваются как базис инновационных проектов. Таким образом, в качестве критерия эффективности фундаментальных исследований предлагается использовать чистый

дисконтированный доход, скорректированный на вероятность успеха научного проекта. Напротив, в работе [26] утверждается, что оценка эффективности затрат на фундаментальные исследования традиционными экономическими методами крайне затруднительна, а речь может идти только о результативности фундаментальных исследований, однако разработка единых подходов к оценке результативности находится в зачаточной стадии. Существующие подходы ограничиваются лишь количеством опубликованных статей, их цитируемостью и импакт-фактором журналов.

В качестве примера применения количественного подхода для определения научных приоритетов можно отметить работу [27]. В данной статье предлагается метод автоматического выявления направлений научных исследований на основе оценки тематической близости научных публикаций на основе наукометрических показателей. Аналогичный подход был применен в Высшей школе экономики [28], где была сделана попытка определения перспективных направлений развития здравоохранения России. Для этого использовались базы данных патентных служб и научных журналов.

В результате получается, что определение перспективных направлений исследований зависит от структуры разделов поиска на основе ключевых слов. Такие структуры, автоматически построенные на основе прошлых научных публикаций, могут не отвечать реальным изменениям и перспективам здравоохранения и, соответственно, перспективные направления исследований не будут адекватно сформулированы. Важно отметить, что для применения таких подходов необходимо очень внимательно подходить к вопросу формирования референтной базы исследования, включать в основном форсайт-статьи, поскольку в публикациях и патентах находят отражение результаты, полученные «вчера». Но «сегодня» границы

научного знания уже расширились, и к моменту опубликования научных результатов они могут быть уже устаревшими. Кроме того, некоторые области развиваются быстрее, чем другие. Каждый день появляются новые, еще не формализованные знания, и без мнения экспертов здесь не обойтись.

Важно отметить, что в существующих подходах к определению приоритетов не рассматриваются проблемы ресурсного обеспечения научных приоритетов. Не существует простой формулы, связывающей показатели важности направления и требуемого финансирования, поскольку каждая научная проблема в медицине имеет свой уровень «готовности» к освоению финансовых средств.

Очевидно, что существующие формальные автоматические подходы легко перенести на любую область исследования [29], но чем более универсален метод определения научных приоритетов, тем менее он применим для решения конкретных практических задач. Так, не может быть успешен врач, который пытается вылечить все болезни одним лекарством. Это обусловлено тем, что для научно-исследовательских работ в здравоохранении и медицине характерно преобладание фундаментальной составляющей. В таких развитых странах, как США на фундаментальные исследования в науках о жизни выделяется 58% бюджетных средств, на прикладные – 32%, оставшиеся 10% составляют прочие работы.

Фундаментальные исследования направлены на понимание основополагающих принципов явлений и наблюдаемых фактов без конкретных применений в медицинских процедурах или производстве лекарственных средств. Прикладные исследования, напротив, направлены на получение новых знаний, необходимых для определения средств, с помощью которых может быть удовлетворена конкретная потребность со стороны системы здравоохранения. Для фундаментальных исследований весьма затруднительно

определить достоверные количественные зависимости между элементами будущих исследований, особенно между затратами и результатами, и здесь крайне велика неопределенность в сроках и результатах исследований. Для фундаментальных исследований, в отличие от прикладных, характерна трудность (практически невозможность) установления однозначных связей между объемом исследований и их результатом. Именно поэтому в фундаментальных науках вообще и в науках о жизни в частности неприменимо планирование в том смысле, как его понимают в прикладных исследованиях, когда возможно определить четкие сроки окончания разработки. Бесполезно, например, планировать проведение фундаментальных исследований по созданию новых лекарственных средств, снижающих до приемлемого уровня риск здоровью, к определенному сроку.

Многоуровневое информационно-логическое моделирование в науках о жизни

Определение приоритетов научных исследований в медицине станет эффективным лишь в том случае, если оно будет осуществляться как системный процесс, включающий следующие операции:

- выбор ключевых целей научно-технической политики в медицине;
- оценка соответствия направлений научных исследований заданным целям по множеству качественных критериев;
- анализ фактического состояния исследований по избранным направлениям, определение совокупности методов и средств, то есть сопоставление потребностей в ресурсном обеспечении с реальными возможностями.

Предлагаемый вариант моделирования сочетает в себе как анализ возможных последствий (результатов) реализации

научных направлений для достижения целей, так и оценку возможностей их материально-технического обеспечения. Определение приоритетов основано на использовании следующей совокупности накопленных знаний о логических связях между различными элементами процесса научно-технического планирования в медицине:

- связи между изучением конкретных заболеваний путем экспериментов и теми выводами и обобщениями, которые являются следствием осмысления результатов этих экспериментов в системе сложившихся в медицине теоретических представлений;
- связи между наблюдаемыми особенностями заболеваний различных классов, а также методами и средствами, применяемыми для их лечения.

Рассмотрим взаимосвязь между ключевыми элементами многоуровневого информационно-логического моделирования. Научной проблемой конкретного исследования в науках о жизни является, как правило, уточнение некоторых аспектов лечения частного заболевания (либо для проверки интуитивных догадок, либо для подтверждения теоретических положений). Следующее за этим обобщение результатов различных исследований, представляющее собой углубление знания о наблюдаемых явлениях и процессах, есть уже частная цель, например, снижение смертности от болезней системы кровообращения, новообразований, туберкулеза и др.

Целью же совокупности наук о жизни является получение новых знаний об основных закономерностях строения, функционирования и развития человека, по сути, – создание научной картины для сохранения и укрепления здоровья и увеличения продолжительности жизни. Выделение научных проблем и определение целей – это первый элемент многоуровневого информационно-логического моделирования.

Далее для достижения цели приходится изучать конкретные заболевания, относящиеся к различным классам, то есть исследование может развиваться по различным направлениям. Изучение характеристик разнообразных конкретных заболеваний можно рассматривать как «направления достижения поставленной цели». Направления, в свою очередь, можно декомпозировать на составляющие задачи. Наконец, успех на пути изучения конкретных заболеваний существенным образом зависит от выбранного метода исследования и выбора средств реализации задуманных направлений, наличия материально-технической базы, кадрового обеспечения и т.д. Соответственно, место этих элементов в процессе многоуровневого информационно-логического моделирования определяется следующим образом: методы и средства есть «способ достижения поставленной цели».

Таким образом, суть многоуровневого информационно-логического моделирования в науках о жизни можно определить как анализ возможных логических связей между научными проблемами, направлениями и средствами, причем совокупность этих связей устанавливается на основании многоаспектного экспертного анализа, а оценка проводится на основе многокритериальной экспертизы. В результате можно оценить перспективы роста и углубления знаний по важнейшим проблемам медицины на основе исследования различных заболеваний, уточнить объем ресурсного обеспечения, необходимый для наиболее эффективного выполнения поставленных задач.

Анализ связей открывает новые возможности и для ретроспективных исследований, а именно – дает возможность оценить, насколько актуальной, с одной стороны, и технически обоснованной, с другой, была научная политика в отдельные периоды развития медицины, позволяет изучить влияние уровня материально-технического обеспечения исследований на степень

выполнения поставленных задач. Можно выявить новые возможности использования научных результатов прошлых лет.

Многоуровневое информационно-логическое моделирование ориентировано именно на выявление всего многообразия связей и отношений, имеющих место в сложившейся в настоящее время системе научных знаний. Чтобы провести такой анализ, необходимо выделить все элементы исследований – разнообразные научные проблемы, возможные направления и необходимые способы решения проблем, после чего поэлементно сопоставить их между собой с тем, чтобы выявить их взаимную зависимость, влияние и т.д. Необходимо разработать правила поиска и отбора этих элементов, а также связей между ними, то есть воспроизвести процессы функционирования компонентов исследования в медицине.

Критерии определения научных приоритетов в науках о жизни

Построение многоуровневых информационно-логических структур определения приоритетов в науках о жизни возможно лишь на основе выявления множеств элементов всех видов (целей, задач, методов и средств) и сбора информации об этих элементах и об их взаимосвязи.

Поскольку в науках о жизни преобладают фундаментальные исследования как гуманитарного, так и естественно-научного характера, то информация об элементах информационно-логических структур носит качественный характер и может быть получена только с помощью квалифицированных экспертов.

Ввиду необходимости иметь как можно более полную информацию об элементах многоуровневых информационно-логических структур, оценивать их следует по многим критериям, отражающим различные аспекты их сложности. Система критериев разрабатывается так, чтобы по возможности точно и независимо выявить разнообразные

факторы, воздействующие на достижение целей.

Цели предлагается оценивать по следующим критериям:

- количество людей, имеющих заболевание;
- уровень смертности от заболевания;
- уровень нетрудоспособности, вызванной заболеванием;
- влияние заболевания на продолжительность жизни;
- экономическая стоимость заболевания;
- актуальность лечения заболевания для предотвращения эпидемии.

Разработанные критерии используются совместно. Использование любого из этих критериев по отдельности чревато тем, что будут проигнорированы некоторые важные заболевания, а формирование исходных целей только с учетом экономической стоимости заболевания приведет к тому, что не получат должного внимания болезни, которые приводят к быстрому летальному исходу. Больше внимания будет уделяться болезням мышечной дистрофии и Альцгеймера, но за счет игнорирования таких заболеваний, как синдром апноэ во сне (синдром внезапной смерти во время сна) или некоторых видов рака. Напротив, фокус внимания сместится в сторону этих заболеваний, если в качестве критерия задать уровень смертности. Тогда не получат должного внимания хронические заболевания, которые вызывают долгосрочную нетрудоспособность и имеют значительные социальные последствия для общества. В качестве примера таких заболеваний можно привести артрит, диабет, заболевания психики и др.

Для оценки задач предлагается использовать критерии:

- четкость изложения задачи;
- значимость задачи;

- выполнимость задачи;
- продолжительность решения задачи.

Методы оцениваются по следующим критериям:

- информативность;
- междисциплинарность;
- действенность;
- инновационность.

Оценка средств производится по следующим критериям:

- доступность;
- чувствительность к трансферу;
- стабильность.

В практических задачах определения приоритетов в науках о жизни число рассматриваемых элементов и их связей довольно велико, поэтому всесторонний анализ полученных экспертных оценок возможен только с помощью программного обеспечения. Была разработана программа для построения и анализа многоуровневых информационно-логических структур определения приоритетов в науках о жизни (*рис. 1*).

Упомянутое программное обеспечение обеспечивает решение научных и научно-технических задач определения научных приоритетов с учетом взаимного влияния всех элементов многоуровневых информационно-логических структур. Такое программное обеспечение может стать частью интегрированной системы информационного обеспечения органов управления медицинской наукой.

Программное обеспечение для моделирования многоуровневых информационно-логических структур определения приоритетов в науках о жизни разработано в соответствии с требованием возможности перехода от целей исследования, сформулированных в общем виде, к методам достижения этих целей, то есть к целенаправленному распределению

ресурсов, выбору конкретных средств, развитию необходимых методик исследования и т.д. При этом должны быть определены и пути достижения поставленных целей, то есть конкретные направления, в которых следует развивать научные исследования. Программа позволяет обеспечить и обратный переход: от способов – через направления – к научным проблемам. Концептуальная схема моделирования многоуровневых информационно-логических структур определения приоритетов в науках о жизни представлена на *рис. 2*.

Выполнение этих требований обеспечивается следующим образом. На уровне проблем исследования проводятся оценка степени влияния решения данной научной проблемы на развитие науки о жизни и определение состояния и перспектив исследований в рамках этой проблемы. Анализируются следующие аспекты научных проблем:

- фундаментальная и прикладная важность;
- перспективность;
- организованность и направленность научных исследований;
- состояние и тенденции развития теоретических и прикладных работ;
- обеспеченность ресурсами.

Совместная оценка фундаментальной и прикладной важности позволит достичь как краткосрочного улучшения диагностики, лечения и профилактики конкретных заболеваний, так и долгосрочных фундаментальных открытий, которые со временем приведут к пониманию их причин, возможности лечить и предотвращать болезни или хотя бы замедлять их течение. Таким образом, практически все научные проблемы можно сопоставить между собой по каждому из этих показателей.

На уровне направлений решения научных проблем анализируются следующие характеристики:

- возможное воздействие работы в данном направлении на достижение целей и

необходимые для реализации этого виды исследований внутри направления;

- состояние, перспективы и обеспеченность исследований ресурсами;
- взаимосвязь направлений и методов.

Важность направления для какой-либо проблемы понимается как степень влияния результатов, полученных в рамках данного направления, на прогресс в решении этой проблемы, то есть оценивается вклад данного направления. Результаты могут способствовать качественному скачку в решении проблемы в целом или же только отдельных ее аспектов. Поскольку различные характеристики самих проблем оцениваются независимо друг от друга экспертами, а отбор важнейших проблем осуществляется в соответствии с заданной научно-технической политикой, то поиск направлений обусловлен уже сделанным выбором проблем и потому носит гораздо менее субъективный характер.

Перспективы развития каждого направления оцениваются исходя из их актуальности, то есть, какого рода исследования более всего необходимы в настоящее время для достижения поставленных целей – то ли сбор всевозможных данных, то ли интерпретация уже имеющихся сведений, то ли изучение заболеваний принципиально новыми методами.

При оценке состояния исследований по данному направлению рассматриваются степень согласованности работ, обеспеченность кадрами, потребность в материально-технической базе, выявляется уровень теоретических и прикладных работ. Все направления можно сопоставлять между собой по этим показателям.

Оценки вклада направлений в решение проблем, перспектив развития направлений и взаимосвязи направлений, а также их способов, обеспечивают взаимные переходы между уровнями целей исследования и уровнями методов и средств достижения этих целей.

На уровне способов решения проблем исследования выясняются охват, то есть насколько широко применяется каждый метод в исследованиях по различным направлениям, и его информативность, то есть насколько достоверны получаемые с его помощью результаты. Оценивается готовность, то есть эффективность и проработка метода, зависимость его от совершенства технических средств, а также от типа и качества используемых материалов.

Потребности данного направления в материально-техническом обеспечении определяются с учетом применяемых методов исследования, однако анализ и сравнение самих методов проводится в предположении наличия необходимых средств. Таким путем разделяются влияние качества материально-технической базы на реализацию метода.

Для выбора средств достижения целей каждый тип материально-технического обеспечения оценивается по ключевым параметрам и сравнивается с мировым уровнем этого же типа обеспечения. При этом в одном случае дается оценка лучших из ныне широко используемых отечественных образцов, а во втором – оценивается уровень совершенства экспериментальных отечественных образцов этих типов обеспечения, что позволяет до некоторой степени представить наши ближайшие перспективы в области медицинской техники.

Рассмотренные связи между элементами многоуровневых информационно-логических структур позволяет перейти от чисто качественных оценок к определению вполне конкретных материально-технических требований к исследованию, дают возможность, исходя из заданных целей научной политики, определить необходимые средства достижения целей, в том числе кадровое обеспечение.

Для эффективной реализации приоритетных направлений в науках о жизни особое значение имеет вопрос научных кадров. Модель позволяет определить фактическую обеспеченность проблем и направлений

кадрами, обладающими достаточно высокой научной квалификацией. Вопрос этот чрезвычайно сложен для рассмотрения. Несмотря на растущие потребности системы здравоохранения России, за последние 10 лет численность исследователей в медицинской сфере сократилась с 16 100 до 15 700 чел. Несмотря на то, что расходы на науки о жизни непрерывно растут¹ (рис. 3), за последние два года наблюдается снижение численности аспирантов по направлениям фундаментальной и клинической медицины практически в два раза, с 8 300 до 4 800 чел.

По доле в ВВП внутренние затраты на исследования и разработки в медицинской сфере в России одни из самых низких среди стран – членов БРИКС – 3,5% (для сравнения: в ЮАР – 17,2, Бразилии – 9,1, Индии – 6,8, Китае – 3,4%).

Важно отметить, что подведомственные ранее ФАНО, а теперь Министерству науки и высшего образования РФ научные организации, выполняющие научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы, в том числе и медицинского профиля, разделены на категории «эффективности» по наукометрическим индикаторам. К первой категории относятся лидирующие организации, результаты деятельности которых соответствуют мировому уровню, ко второй категории – стабильные организации, имеющие удовлетворительные результаты, к третьей категории – организации, не показывающие значимых научных результатов.

При этом страным образом в последнюю категорию попали широко известные в мире НИИ глазных болезней, НИИ комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний, НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Г.П. Сомова, НИИ клинической и экспериментальной ревматологии им. А.Б. Зборовского, НИИ морфологии человека и др. В результате такой

¹ Organization for Economic Cooperation and Development.
URL: <http://oecd.org>

политики «приоритетные» организации получают поддержку за счет прочих, не менее успешно работающих организаций, которые проводят качественные исследования в различных областях наук о жизни, важных для российского общества. Подобный формальный подход уже вызвал необратимые изменения, и ряд институтов был закрыт. Помимо этого во всех организациях было проведено сокращение научного и инженерно-технического персонала.

В развитых странах, например в США, научные организации, напротив, не ранжируют, и количество научных сотрудников ежегодно растет, в том числе за счет эмиграции ученых из развивающихся стран. За последние 10 лет численность исследователей США в медицинской сфере увеличилась с 212 400 до 282 900 чел. Неслучаен тот факт, что США являются лидером по публикационной активности, цитированию, а также по числу нобелевских лауреатов в медицине. К настоящему времени уже 105 ученым из США присудили нобелевскую премию, причем 31 премия получена эмигрантами.

США активно развивают институциональное обеспечение научных исследований в самых различных областях наук о жизни, там успешно функционируют такие научные организации, как Национальный институт по проблемам старения (*National Institute on Aging*), Национальный институт проблем злоупотребления алкоголем и алкоголизма (*National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism*), Национальный институт по проблемам злоупотребления наркотиками (*National Institute on Drug Abuse*) и др. Научные организации США не конкурируют в рейтингах, а сотрудничают между собой, независимые научные институты и центры объединяют свои усилия для решения междисциплинарных проблем здравоохранения. Подобный подход связан с осознанием того, что в основе многих болезней лежат общие биологические процессы. Серьезные заболевания являются более сложными, чем

считалось ранее, и затрагивают значительное число органов и процессов в организме. В настоящее время необходимы совместные усилия большего числа научных организаций, для того чтобы встречать новые вызовы в науках о жизни [30].

Возможности применения многоуровневых информационно-логических структур для определения приоритетов в науках о жизни

Используя разработанное программное обеспечение, можно осуществлять обоснованный выбор приоритетных направлений в науках о жизни так, чтобы обеспечить вклад в решение как можно большего числа проблем за счет ограниченных ресурсов. Лучшими, соответственно, будут те направления, которые внесут максимальный вклад в решение наибольшего числа задач за счет меньших средств. Используя многокритериальные оценки, необходимо отобрать те направления, которые удовлетворяют именно такому принципу оптимальности.

Затем для выбранных направлений следует оценить способы их реализации, необходимые методы и средства, определив таким образом круг направлений, эффективное развитие которых допустимо в рамках имеющихся средств. Приведем пример подтверждения эффективности предлагаемого подхода поддержки нескольких исследований, которые пересекают границы нескольких научных проблем.

Значительные успехи в лечении СПИДа, включая анализ крови на ВИЧ и ингибиторы протеазы, используемые для лечения болезни, могут быть отнесены к фундаментальным исследованиям в области лечения рака [31, 32]. Учеными были обнаружены определенные вирусы, называемые ретровирусами, которые вызывают рак у кур и мышей. Были проведены многочисленные исследования, направленные на расширение научных знаний о биологии этих вирусов. Как только выяснилось, что вирус СПИДа похож

на ретровирус, для лечения СПИДа были использованы знания, полученные при изучении рака. Используя накопленные в этих направлениях знания, фармацевтические компании разработали ингибиторы протеазы для лечения СПИДа [33].

Другой пример синергетического эффекта нескольких направлений связан с сердечными заболеваниями и также исследованиями лечения рака. Результаты фундаментальных исследований в области механизмов регулирования уровня холестерина в крови позволили фармакологическим компаниям разработать препараты, называемые статинами, которые снижают уровень холестерина и предотвращают сердечные приступы [34]. Ученые в области биомедицины использовали статины для обнаружения нового свойства белков, вызывающих рак и называемых RAS-белками [35, 36]. Фармацевтические компании воспользовались результатами фундаментальных исследований и начали клинические испытания новых препаратов, которые инактивируют RAS-белки и, следовательно, могут быть использованы при лечении рака.

В качестве еще одного примера можно привести исследования, направленные на лучшее понимание основных процессов гибели нейронов, то есть, по сути, касающиеся лечения болезни Альцгеймера. В то же время их можно считать направленными на лечение болезни Паркинсона и некоторых других нейродегенеративных заболеваний. Многие исследования в науках о жизни опережают свое время, их нельзя рассматривать связанными лишь с каким-либо конкретным заболеванием. Таким образом, подобные работы помогают построить более широкую научную базу, которая приведет к конкретным изменениям в будущем.

Потребности системы здравоохранения являются важным фактором для определения научных приоритетов, но крайне редко между этими потребностями и фундаментальными исследованиями существует простая

взаимосвязь. Например, возможности прогресса в науках о жизни сильно различаются в зависимости от болезни с точки зрения накопленных знаний, перспективных направлений исследований, наличия кадрового потенциала, научной инфраструктуры и др. Разработанный инструментарий может быть полезен для организации конкурсов ориентированных исследований для выявления актуальных фундаментальных исследований, необходимых для конкретных заболеваний, а также для оценки необходимого ресурсного обеспечения.

Используя разработанное программное обеспечение для построения многоуровневых информационно-логических структур, можно выявить, на какие, с современной точки зрения, цели была направлена научно-техническая политика, то есть провести ретроспективный анализ и оценить, в решение каких проблем наук о жизни фактически был внесен вклад. Анализируя связи этих направлений с методами и средствами, можно также выявить, какое ресурсное обеспечение потребовалось для успешной реализации проводившейся научно-технической политики в медицине. Сравнивая полученные данные с фактическим уровнем обеспечения, можно дать оценку влияния уровня материально-технического обеспечения на степень выполнения поставленных задач, выявить междисциплинарность подходов, обобщить, какие научно-образовательные центры (НОЦ) были задействованы (например, медицинской физики, медицинской химии, молекулярной медицины, фундаментальной медицины, лабораторной медицины и др.). Кроме того, можно выявить, для каких еще направлений НОЦ обеспечивал проведение исследований, в решение каких проблем могли бы внести вклад исследования по этим направлениям. Это позволит выяснить, в какой степени были реализованы имевшиеся возможности, насколько обоснованной была провозглашенная научно-техническая политика. При этом можно выявить возможность использования научных результатов прошлых лет. В качестве

ретроспективной базы подобных исследований можно взять массив реализованных проектов ориентированных фундаментальных исследований, а результаты оценок сопоставить с известными нам фактическими успехами за рассматриваемый период. Обычно исследователи точно не знают, на какие болезни могут повлиять результаты их фундаментальных исследований. Однако расширение границ научных знаний об основных биологических процессах в медицине значительно увеличивает в будущем способность диагностировать, лечить и предотвращать болезни и улучшать здоровье. Разработанные критерии позволяют получить ответ на следующие вопросы в рамках пяти следующих категорий.

Значение. В рамках какого проекта была исследована важная проблема? Были ли достигнуты цели проекта, обогащены научные знания? Каково влияние результатов проекта на развитие методов исследования?

Подход. Была ли научно-методическая база исследования адекватной целям проекта? Были ли выявлены в заявке потенциальные проблемы в реализации проекта, рассмотрены альтернативные пути достижения целей? Насколько обоснованы бюджет и сроки реализации проекта?

Инновации. Были ли использованы в проекте новые концепции, подходы или методы? Являются ли достигнутые результаты новыми и инновационными? Проведено ли в рамках проекта совершенствование существующей парадигмы или разработана новая методология?

Исполнители. Насколько обосновано участие каждого члена коллектива в проекте? Соответствовал ли заявленный проект опыту руководителя и основных исследователей?

Национальная инновационная система. Способствовала ли научная среда, в которой проводились работы, достижению целей проекта? Были ли использованы в проекте

уникальные возможности национальной инновационной системы? Состоялось ли сотрудничество между научными школами, была ли задействована институциональная поддержка?

Используя необходимое программное обеспечение, можно осуществлять планирование вариантов научно-технической политики в медицинской сфере. Процесс планирования включает в себя как оценку направлений, так и анализ потребностей в обеспечении ресурсами. Это возможно реализовать, проследив для каждого из предложенных направлений связи с проблемами, выявив, на решение каких проблем нацелена научно-техническая политика, какова фундаментальная и прикладная важность этих проблем, насколько перспективны выбранные направления и т.д.

С другой стороны, можно оценить, насколько реализуема научно-техническая политика, то есть имеются ли необходимые для ее осуществления ресурсы. Важно отметить, что в настоящее время для реализации приоритетов в науках о жизни на основе ведущих научных организаций необходимо восстанавливать упущенный и создавать новый научный потенциал, в частности, по таким направлениям, как регенеративная медицина и нейронауки. Как показывает практика Российского научного фонда, в рамках приоритетного направления «нейронауки» конкурс оказался несостоятельным по причине низкого числа заявок. Это свидетельствует о том, что имеет место дисфункция в оценке реализуемости научно-технической политики в медицинской сфере.

Используя разработанное программное обеспечение, можно также осуществлять распределение ресурсов на научные направления в медицинской сфере. Процесс распределения ресурсов связан, с одной стороны, с максимально возможной полнотой обеспечения важнейших направлений исследований, а с другой – сама научно-

техническая политика при этом должна быть реальной (в том смысле, чтобы имеющихся средств хватило на обеспечение выбранных направлений). Для решения этой задачи необходимо вначале сформировать исходное множество проблем, сформулировать цели и направления, из которых далее выбрать важнейшие. При этом должны быть учтены мнения всех заинтересованных сторон, а именно:

- университетских ученых, ведущих специалистов медицинских центров и научно-исследовательских институтов;
- клиницистов, непосредственно применяющих результаты научных исследований, а также врачей, включая узких специалистов, медсестер, фармацевтов, социальных работников, психологов и др.;
- представителей медицинских общественных организаций;
- представителей благотворительных фондов в медицинской сфере;
- представителей органов государственной власти в сфере медицины и здравоохранения.

Традиционное представление совокупности оценок всех заинтересованных сторон в матричном виде имеет достаточно сложную для последующего качественного анализа структуру. Мультимножества являются удобной математической моделью для представления многопризнаковых объектов, имеющих оценки нескольких экспертов. При этом мультимножество можно рассматривать как объединение индивидуальных классифицирующих правил всех заинтересованных сторон в единое коллективное правило².

После составления списка важнейших проблем и определения целей отбираются те

направления, которые дадут максимальный вклад в решение этих проблем и достижение целей. Затем по совокупности критериев для оценки направлений определяется, какие способы существуют для развития приоритетных направлений. С учетом этих оценок решается, какие методы следует использовать для реализации исследований по отобранным направлениям. Эти же критерии дают возможность оценить уровень развития выбранных методов, причины их возможной низкой эффективности, после чего можно определить, какие средства следует использовать, создать или приобрести для обеспечения высокой эффективности исследований по приоритетным направлениям. На этом этапе становится возможным оценить необходимые ресурсы для реализации выбранных направлений. Таким образом, программное обеспечение позволяет оперативно и всесторонне проводить сопоставление различных направлений с учетом научных, организационных и технических факторов, оценивая как фундаментальную и прикладную значимость направления, так и обеспеченность его ресурсами.

Заключение

Комплексное научно-техническое планирование должно способствовать прогрессу в достижении целей исследований в науках о жизни. На основании анализа особенностей, характерных для определения научных приоритетов, можно сделать следующие выводы.

1. Поскольку в современных условиях нет возможности обеспечения в полной мере ресурсами всех направлений исследований в медицине, необходим отбор наиболее перспективных.

2. Перспективными следует считать такие направления, которые способствуют решению важнейших научных проблем и которым должно быть гарантировано ресурсное обеспечение, достаточное для достижения максимальной эффективности исследований.

² Проничкин С.В. Разработка алгоритма обработки групповых многокритериальных экспертных оценок на основе метрических пространств мультимножеств: материалы IV Всероссийской научной конференции молодых ученых с международным участием «Информатика, управление и системный анализ». Т. I. Тверь: ТвГТУ, 2016. С. 171–179.

3. Необходимо разработать и применять эффективный механизм управления и планирования, позволяющий влиять на интенсивность исследований в разных областях науки о жизни и повышать вероятность получения определенных результатов.

Оценка необходимых ресурсов и разработка научно-технической политики в медицине должна осуществляться с использованием научно обоснованных подходов и современных методов поддержки принятия решений. При этом необходимо соблюдать баланс интересов, чтобы у заинтересованных сторон не сложилось впечатление, что государство уделяет больше внимания финансированию фундаментальных исследований, чем лечению конкретных заболеваний в рамках прикладных исследований.

Разработанный инструментарий позволяет эффективно использовать многоуровневые информационно-логические структуры для системного анализа научных приоритетов с учетом разнообразных факторов как фундаментального, так и прикладного характера. Кроме того, он дает возможность максимально полно представить предполагаемые научные последствия и ресурсные потребности различных направлений, а также провести их ретроспективный анализ.

Разработанные научно-методические подходы дают возможность сформулировать продуманную и обоснованную научно-техническую политику, соответствующую современному уровню и тенденциям развития науки о жизни, что будет способствовать росту эффективности национальной системы здравоохранения.

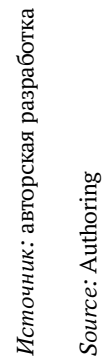
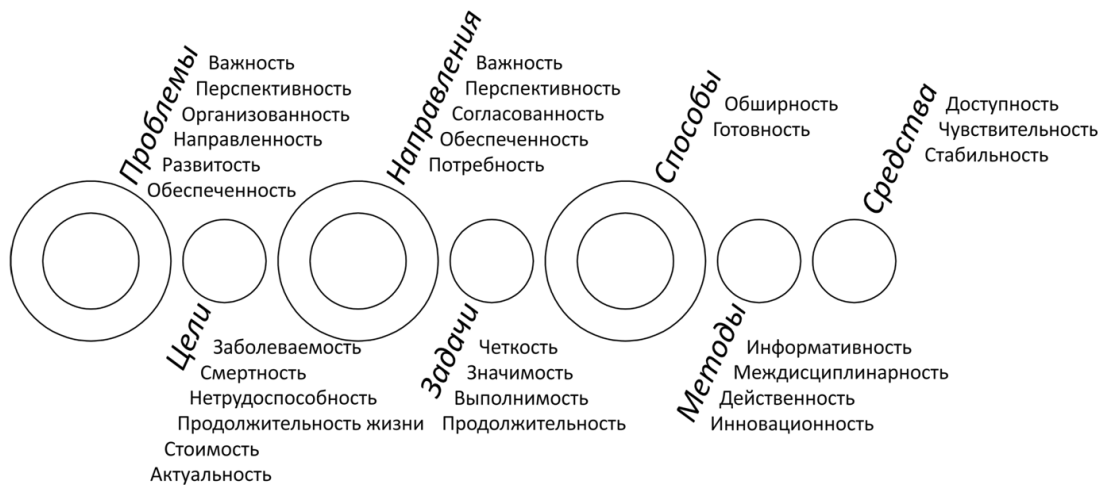


Рисунок 2

Концептуальная схема моделирования многоуровневых информационно-логических структур определения приоритетов в науках о жизни

Figure 2

The conceptual map for modeling multilevel information and logic structures to set up priorities of life sciences



Источник: авторская разработка

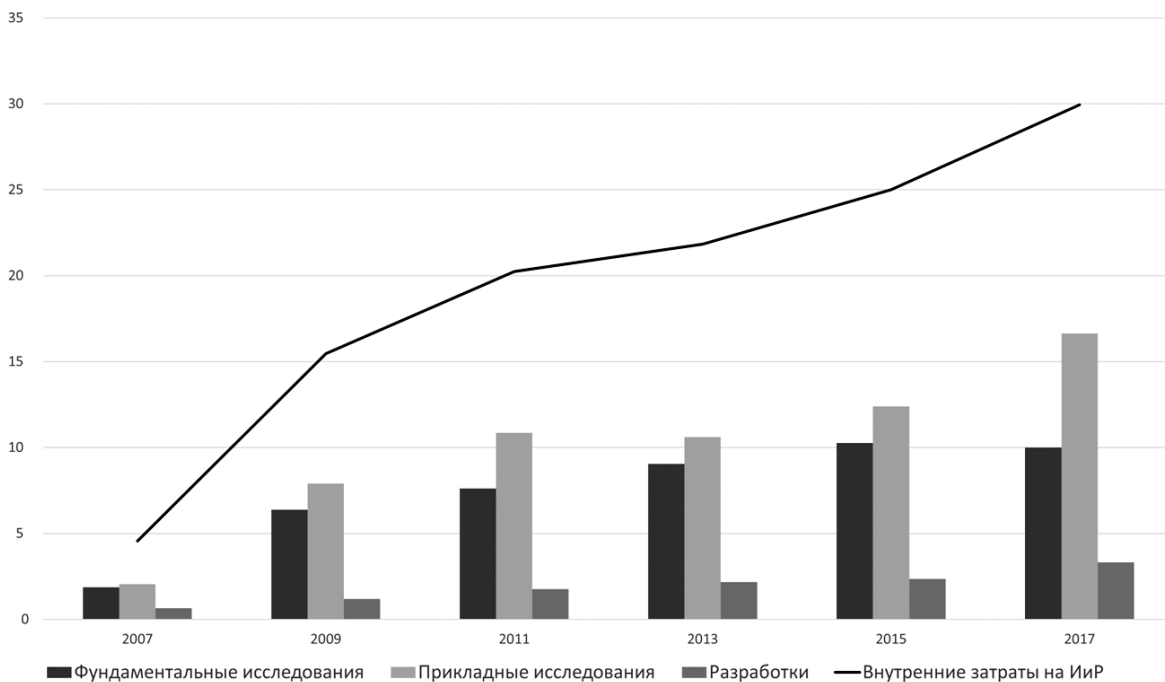
Source: Authoring

Рисунок 3

Внутренние затраты на исследования и разработки в медицинской сфере, млрд руб.

Figure 3

Internal costs for R&D in medicine, billion RUB



Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Список литературы

1. Хафизов И.И., Нуруллин И.Г., Садыков З.Б. Особенности биотехнологической отрасли России и рекомендации по совершенствованию технологии выведения инновационных продуктов на рынок // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Химическая технология и биотехнология. 2017. № 4. С. 19–36. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/osobennosti-biotehnologicheskoy-otrasli-rossii-i-rekomendatsii-po-sovershenstvovaniyu-tehnologii-vyvedeniya-innovatsionnyh>
2. Бутенко В.В., Полунин К.Е., Проконец М.А. и др. Здоровое здравоохранение: шаг в будущее для российской медицины. М.: BCG, 2018. 48 с.
3. Тюнюкова Е.В., Полунина С.Ю. Стратегические решения в инновационном развитии // Вопросы новой экономики. 2018. № 2. С. 15–19.
4. Кузнецов А.В. Особенности инвестиционной стратегии Японии и перспективы сотрудничества с Россией // Финансы: теория и практика. 2017. Т. 21. № 6. С. 108–117. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/osobennosti-investitsionnoy-strategii-yaponii-i-perspektivy-sotrudnichestva-s-rossiey>
5. Пачгин И.В., Кича Д.И., Фомина А.В. и др. Микроэкономический уровень организационных процессов в здравоохранении // Микроэкономика. 2014. № 4. С. 93–96.
6. Григорьев А.И. Программа фундаментальных исследований президиума РАН «Фундаментальные науки – медицине» // Acta Naturae. 2010. Т. 2. № 1. С. 22–29. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/programma-fundamentalnyh-issledovaniy-prezidiuma-ran-fundamentalnye-nauki-meditsine>
7. Зуева М.В. Фундаментальные науки и фундаментальная медицина // Вестник Российской академии медицинских наук. 2016. Т. 71. № 1. С. 77–83. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/fundamentalnye-nauki-i-fundamentalnaya-meditsina>
8. Перхов В.И., Янкевич Д.С. Планирование фундаментальных научных исследований в области медицины // Вестник Российской академии наук. 2017. Т. 87. № 7. С. 605–612.
9. Семушкина С.Р., Лисенкер Н.Л. Роль экономических систем мезоуровня в формировании и развитии национальных инновационных систем // Экономика и управление: проблемы, решения. 2017. Т. 2. № 4. С. 99–106.
10. Абдулова Л.Л., Шохина О.И., Матов Д.В., Пелых А.М. Управление национальной инновационной системой в соответствии с вызовами глобальной экономики // Теория. Практика. Инновации. 2017. № 6. С. 100–109.
11. Коверзнев О.В. Управление национальной инновационной системой Российской Федерации // Общество: политика, экономика, право. 2018. № 3. С. 18–21. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/upravlenie-natsionalnoy-innovatsionnoy-sistemoy-rossiyskoy-federatsii>
12. Жарко В.И., Пиневиц Д.Л., Сердюченко Н.С., Самоходкина С.В. Медицинская эконометрия и управление инновациями // Доклады Национальной академии наук Беларуси. 2011. Т. 55. № 5. С. 112–117.
13. Долгих Т.А., Фигурнов В.А., Марунич Н.А. Инновация в высшем медицинском образовании – основа формирования высококвалифицированных специалистов // Амурский медицинский журнал. 2018. № 1-2. С. 91–93.

14. Смирнов Н.П., Пепеляев А.В., Порфирьев В.А. Военно-медицинская подготовка курсантов: от войскового опыта к инновациям в обучении // *Современные наукоемкие технологии*. 2015. № 12-3. С. 548–551.
15. Аветиков Д.С., Яценко И.В. О подходах к внедрению инноваций в развитие практической и научной медицины // *Проблемы экологии и медицины*. 2012. Т. 16. № 1-2. С. 38–48.
16. Терешкина О.В. Роль истории медицины в решении методологических проблем педагогики медицинского вуза // *Вестник новых медицинских технологий*. 2015. Т. 22. № 1. С. 116–121.
17. Сурмач М.Ю. Социология медицины как научная специальность и как предмет преподавания: проблемное поле, перспективы развития // *Социология*. 2015. № 4. С. 97–104.
18. Кузнецов Д.И., Сергеев В.В., Алмазова Н.И., Никифоров Н.В. Контуры будущего: технологии и инновации в культурном контексте. СПб: Астерион, 2017. 550 с.
19. Kofler W. Philosophy for fundamental science and applied medicine // *Vestnik of Saint Petersburg University. Medicine*. 2015. Iss. 1. P. 109–124. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/philosophy-for-fundamental-science-and-applied-medicine>
20. Варшавский А.Е. О стратегии научно-технологического развития российской экономики // *Общество и экономика*. 2017. № 6. С. 5–27.
21. Ивантер В.В., Комков Н.И. Состояние и перспективы инновационного развития экономики России // *Модернизация. Инновации. Развитие*. 2017. Т. 8. № S4. С. 618–628. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/sostoyanie-i-perspektivy-innovatsionnogo-razvitiya-ekonomiki-rossii-1>
22. Былинкин А.Е. Спрос и предложение на инновационные технологии в современном мире // *Электронный научный журнал*. 2017. № 5-2. С. 98–105. URL: <http://co2b.ru/docs/enj.2017.05.02.pdf>
23. Масленников М.И. Технологические инновации и их влияние на экономику // *Экономика региона*. 2017. Т. 13. № 4. С. 1221–1235. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/tehnologicheskie-innovatsii-i-ih-vliyanie-na-ekonomiku>
24. Лукашов В.Н., Лукашов Н.В., Слепинина А.К. Анализ подходов к экономической оценке фундаментальных исследований в рамках полных инновационных проектов // *Инновации*. 2016. № 9. С. 55–61.
25. Лукашов В.Н., Лукашов Н.В., Слепинина А.К. Совершенствование методологии экономической оценки фундаментальных ориентированных исследований // *Инновации*. 2016. № 12. С. 55–67.
26. Миндели Л.Э., Черных С.И. Финансирование фундаментальных исследований в России: современные реалии и формирование прогнозных оценок // *Проблемы прогнозирования*. 2016. № 3. С. 111–122. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/finansirovanie-fundamentalnyh-issledovaniy-v-rossii-sovremennye-realii-i-formirovanie-prognoznnyh-otsenok7>
27. Девяткин Д.А., Даник Ю.Э., Тихомиров И.А., Швец А.В. Метод выделения направлений научных исследований на основе анализа полных текстов публикаций // *Искусственный интеллект и принятие решений*. 2015. № 2. С. 53–59.
28. Гребенюк А.Ю., Каминский И.П., Кистенев Ю.В. и др. Прогноз научно-технологического развития России: 2030. Медицина и здравоохранение. М.: Изд-во ВШЭ, 2014. 244 с.

29. Девяткин Д.А., Нечаева Е.Г., Суворов Р.Е., Тихомиров И.А. Формирование научного ландшафта в области сельскохозяйственных наук // Форсайт. 2018. Т. 12. № 1. С. 69–78.
30. Knickman J., Elbel B. Jonas and Kovner's Health Care Delivery in the United States. N.Y.: Springer, 2018. 384 p.
31. Gardner M., Luciw P., Lerche N., Marx P. Nonhuman Primate Retrovirus Isolates and AIDS // *Advances in Veterinary Science and Comparative Medicine*. 1988. Vol. 32. Iss. 2. P. 171–226. URL: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-039232-2.50011-6>
32. Shoemaker J. Treatment for AIDS and other retrovirus-caused diseases // *Medical Hypotheses*. 1998. Vol. 27. P. 147–148. URL: [https://doi.org/10.1016/0306-9877\(88\)90161-2](https://doi.org/10.1016/0306-9877(88)90161-2)
33. Eatemadi A., Aiyelabegan H., Negahdari B. et al. Role of protease and protease inhibitors in cancer pathogenesis and treatment // *Biomedicine & Pharmacotherapy*. 2017. Vol. 86. P. 221–231. URL: <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2016.12.021>
34. Kazi D., Penko J., Domingo K. Statins for Primary Prevention of Cardiovascular Disease: Review of Evidence and Recommendations for Clinical Practice // *Medical Clinics of North America*. 2017. Vol. 101. Iss. 4. P. 689–699. URL: <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2017.03.001>
35. Maertens O., Cichowski K. An expanding role for RAS GTPase activating proteins (RAS GAPs) in cancer // *Advances in Biological Regulation*. 2014. Vol. 55. P. 1–14. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jbior.2014.04.002>
36. Zhou B., Der Ch., Cox A. The role of wild type RAS isoforms in cancer // *Seminars in Cell & Developmental Biology*. 2016. Vol. 58. P. 60–69. URL: <https://doi.org/10.1016/j.semcdb.2016.07.012>

Информация о конфликте интересов

Я, автор данной статьи, со всей ответственностью заявляю 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.

OF AN APPROACH TO SETTING UP FUNDING PRIORITIES OF RESEARCH

Sergei V. PRONICHKIN

Federal Research Center Computer Science and Control of Russian Academy of Sciences,
Moscow, Russian Federation
pronichkin@mail.ru
ORCID: not available

Article history:

Received 25 December 2018
Received in revised form
15 January 2019
Accepted 31 January 2019
Available online
15 March 2019

JEL classification:

O03

Keywords: funding
priorities, software, decision
making, scientific priorities,
multi-level modeling

Abstract

Subject Nowadays research has totally changed its nature. Science and scientific achievements influence people's lives and S&T progress so that management experts and politicians need to determine scientific priorities. Processes in science, factors influencing the efficiency of research, social value of scientific findings became the subject of this research.

Objectives The research articulates aspects of setting up funding priorities of research, illustrating the case of healthcare.

Methods The research is based on classification and structural analysis, logic and functional methods of research, principles of systems approach to identify the cause-and-effect relationship, and methods of multilevel modeling.

Results I review practices of setting up funding priorities of research and identify contemporary distinctions of this practice. I emphasize the need to adhere to the uniform formal methodology for data collection and analysis and propose key principles for making a respective priority-setting technique. The article sets out priority-setting criteria. I developed the software to build and analyze multivariate logic structures for research priority setting.

Conclusions and Relevance Scientifically proven approaches and modern methods for decision making should be used to evaluate relevant resources and develop the research and technical policy. The proposed tools help perform the systems analysis of research priorities in line with various fundamental and applied factors. Furthermore, they allow to give the fullest view of presumable scientific consequences and necessary resources for various tasks, and conduct their retrospective analysis. The findings may prove useful in the national innovation system of Russia for planning and managing S&T in healthcare.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2018

Please cite this article as: Pronichkin S.V. Of an Approach to Setting Up Funding Priorities of Research. *National Interests: Priorities and Security*, 2019, vol. 15, iss. 3, pp. 435–457.
<https://doi.org/10.24891/ni.15.3.435>

Acknowledgments

The article is supported by the Russian Science Foundation, grant № 18-78-10047.

References

1. Khafizov I.I., Nurullin I.G., Sadykov Z.B. [Features of the biotechnology industry in Russia and recommendations for improving the launch of innovative products to the market]. *Vestnik Permskogo natsional'nogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta. Khimicheskaya tekhnologiya i biotekhnologiya = PNRPU Bulletin. Chemical Technology and Biotechnology*, 2017, no. 4, pp. 19–36. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/osobennosti-biotekhnologicheskoy-otrasli-rossii-i-rekomendatsii-po-sovershenstvovaniyu-tehnologii-vyvedeniya-innovatsionnyh> (In Russ.)

2. Butenko V.V., Polunin K.E., Prokopets M.A. et al. *Zdorovoe zdravookhranenie: shag v budushchee dlya rossiiskoi meditsiny* [Healthy healthcare: A move toward the future of the Russian medical science]. Moscow, BCG Publ., 2018, 48 p.
3. Tyunyukova E.V., Polunina S.Yu. [Strategic solutions in innovative development]. *Voprosy novoi ekonomiki = Issues of New Economy*, 2018, no. 2, pp. 15–19. (In Russ.)
4. Kuznetsov A.V. [Peculiarities of investment strategies of Japan and the prospects of cooperation with Russia]. *Finansy: teoriya i praktika = Finance: Theory and Practice*, 2017, vol. 21, no. 6, pp. 108–117. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/osobennosti-investitsionnoy-strategii-yaponii-i-perspektivy-sotrudnichestva-s-rossiei> (In Russ.)
5. Pachgin I.V., Kicha D.I., Fomina A.V. et al. [Microeconomic level of organizational processes in public health]. *Mikroekonomika = Microeconomics*, 2014, no. 4, pp. 93–96. (In Russ.)
6. Grigor'ev A.I. [Basic Sciences for Medicine: A basic-research program of the Russian Academy of Sciences Presidium]. *Acta Naturae*, 2010, vol. 2, no. 1, pp. 22–29. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/programma-fundamentalnyh-issledovaniy-prezidiuma-ran-fundamentalnye-nauki-medsine> (In Russ.)
7. Zueva M.V. [Fundamental sciences and fundamental medicine]. *Vestnik Rossiiskoi akademii meditsinskikh nauk = Annals of the Russian Academy of Medical Sciences*, 2016, vol. 71, no. 1, pp. 77–83. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/fundamentalnye-nauki-i-fundamentalnaya-medsina> (In Russ.)
8. Perkhov V.I., Yankevich D.S. [Fundamental scientific research planning in the field of medicine]. *Vestnik Rossiiskoi akademii nauk = Bulletin of the Russian Academy of Sciences*, 2017, vol. 87, no. 7, pp. 605–612. (In Russ.)
9. Semushkina S.R., Lisenker N.L. [Role of economic systems of meso level in formation and development of national innovation systems]. *Ekonomika i upravlenie: problemy, resheniya = Economics and Management: Problems, Solutions*, 2017, vol. 2, no. 4, pp. 99–106. (In Russ.)
10. Abdulova L.L., Shokhina O.I., Matov D.V., Pelykh A.M. [Management of the national innovation system to address global economic challenges]. *Teoriya. Praktika. Innovatsii = Theory. Practice. Innovation*, 2017, no. 6, pp. 100–109. (In Russ.)
11. Koverznev O.V. [National innovation system management in the Russian Federation]. *Obshchestvo: politika, ekonomika, pravo = Society: Politics, Economics, Law*, 2018, no. 3, pp. 18–21. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/upravlenie-natsionalnoy-innovatsionnoy-sistemoy-rossiyskoy-federatsii> (In Russ.)
12. Zharko V.I., Pinevich D.L., Serdyuchenko N.S., Samokhodkina S.V. [Medical economics and innovation management]. *Doklady Natsional'noi akademii nauk Belarusi = Reports of the National Academy of Sciences of Belarus*, 2011, vol. 55, no. 5, pp. 112–117. (In Russ.)
13. Dolgikh T.A., Figurnov V.A., Marunich N.A. [Innovation in graduate medical education the basis for the formation of highly qualified specialists]. *Amurskii meditsinskii zhurnal = Amur Medical Journal*, 2018, no. 1-2, pp. 91–93. (In Russ.)
14. Smirnov N.P., Pepelyaev A.V., Porfir'ev V.A. [Military medical training of cadets: From military experience to innovation in training]. *Sovremennye naukoemkie tekhnologii = Modern High Technologies*, 2015, no. 12-3, pp. 548–551. (In Russ.)

15. Avetikov D.S., Yatsenko I.V. [On approaches to implementing innovation for the development of medical practice and science]. *Проблеми екології та медицини*, 2012, vol. 16, no. 1-2, pp. 38–48. (In Russ.)
16. Tereshkina O.V. [The role of the history of medicine in the solution of methodological problems pedagogy in medical institute]. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii = Journal of New Medical Technologies*, 2015, vol. 22, no. 1, pp. 116–121. (In Russ.)
17. Surmach M.Yu. [Sociology of medicine as scientific specialty and subject of teaching: problem fields, development prospects]. *Sotsiologiya = Sociology*, 2015, no. 4, pp. 97–104. (In Russ.)
18. Kuznetsov D.I., Sergeev V.V., Almazova N.I., Nikiforov N.V. *Kontury budushchego: tekhnologii i innovatsii v kul'turnom kontekste* [Outlines of the future: technology and innovation in the cultural context]. Saint Petersburg, Asterion Publ., 2017, 550 p.
19. Kofler W. Philosophy for Fundamental Science and Applied Medicine. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo Universiteta. Meditsina = Vestnik of Saint Petersburg University. Medicine*, 2015, iss. 1, pp. 109–124. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/philosophy-for-fundamental-science-and-applied-medicine>
20. Varshavskii A.E. [On the strategy of scientific and technological development of the Russian economy]. *Obshchestvo i ekonomika = Society and Economics*, 2017, no. 6, pp. 5–27. (In Russ.)
21. Ivanter V.V., Komkov N.I. [State and prospects of innovative development of economy of Russia]. *Modernizatsiya. Innovatsii. Razvitie = MIR (Modernization. Innovation. Research)*, 2017, vol. 8, no. S4, pp. 618–628. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/sostoyanie-i-perspektivy-innovatsionnogo-razvitiya-ekonomiki-rossii-1> (In Russ.)
22. Bylinkin A.E. [Supply and demand for innovative technologies in the modern world]. *Elektronnyi nauchnyi zhurnal*, 2017, no. 5-2, pp. 98–105. (In Russ.)
URL: <http://co2b.ru/docs/enj.2017.05.02.pdf>
23. Maslennikov M.I. [The technological innovations and their impact on the economy]. *Ekonomika regiona = Economy of Region*, 2017, vol. 13, no. 4, pp. 1221–1235.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/tehnologicheskie-innovatsii-i-ih-vliyanie-na-ekonomiku> (In Russ.)
24. Lukashov V.N., Lukashov N.V., Slepina A.K. [Analysis of the major trends in the economic evaluation of basic research]. *Innovatsii = Innovations*, 2016, no. 9, pp. 55–61. (In Russ.)
25. Lukashov V.N., Lukashov N.V., Slepina A.K. [Improving economic assessment methodology basic research]. *Innovatsii = Innovations*, 2016, no. 12, pp. 55–67. (In Russ.)
26. Mindeli L.E., Chernykh S.I. [Funding of basic research in Russia: Modern realities and forecasts]. *Problemy prognozirovaniya = Problems of Forecasting*, 2016, no. 3, pp. 111–122.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/finansirovanie-fundamentalnyh-issledovaniy-v-rossii-sovremennye-realii-i-formirovanie-prognoznnyh-otsenok7> (In Russ.)
27. Devyatkin D.A., Danik Yu.E., Tikhomirov I.A., Shvets A.V. [Method of detection of research directions based on full-text analysis of publications]. *Iskusstvennyi intellekt i prinyatie reshenii = Artificial Intelligence and Decision Making*, 2015, no. 2, pp. 53–59. (In Russ.)
28. Grebenyuk A.Yu., Kaminskii I.P., Kistenev Yu.V. et al. *Prognoz nauchno-tehnologicheskogo razvitiya Rossii: 2030. Meditsina i zdavookhranenie* [Forecast of the scientific and technological development of Russia: 2030. Medicine and health care]. Moscow, HSE Publ., 2014, 244 p.

29. Devyatkin D.A., Nechaeva E.G., Suvorov R.E., Tikhomirov I.A. [Mapping the Research Landscape of Agricultural Sciences]. *Forsait = Foresight and STI Governance*, 2018, vol. 12, no. 1, pp. 69–78. (In Russ.) URL: <https://doi.org/10.17323/2500-2597.2018.1.69.78>
30. Knickman J., Elbel B. Jonas and Kovner's Health Care Delivery in the United States. N.Y., Springer, 2018, 384 p.
31. Gardner M., Luciw P., Lerche N., Marx P. Nonhuman Primate Retrovirus Isolates and AIDS. *Advances in Veterinary Science and Comparative Medicine*, 1988, vol. 32, pp. 171–226. URL: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-039232-2.50011-6>
32. Shoemaker J. Treatment for AIDS and Other Retrovirus-Caused Diseases. *Medical Hypotheses*, 1998, vol. 27, iss. 2, pp. 147–148. URL: [https://doi.org/10.1016/0306-9877\(88\)90161-2](https://doi.org/10.1016/0306-9877(88)90161-2)
33. Eatemadi A., Aiyelabegan H., Negahdari B. et al. Role of Protease and Protease Inhibitors in Cancer Pathogenesis and Treatment. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 2017, vol. 86, pp. 221–231. URL: <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2016.12.021>
34. Kazi D., Penko J., Domingo K. Statins for Primary Prevention of Cardiovascular Disease: Review of Evidence and Recommendations for Clinical Practice. *Medical Clinics of North America*, 2017, vol. 101, iss. 4, pp. 689–699. URL: <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2017.03.001>
35. Maertens O., Cichowski K. An Expanding Role for RAS GTPase Activating Proteins (RAS GAPs) in Cancer. *Advances in Biological Regulation*, 2014, vol. 55, pp. 1–14. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jbior.2014.04.002>
36. Zhou B., Der Ch., Cox A. The Role of Wild Type RAS Isoforms in Cancer. *Seminars in Cell & Developmental Biology*, 2016, vol. 58, pp. 60–69. URL: <https://doi.org/10.1016/j.semcdb.2016.07.012>

Conflict-of-interest notification

I, the author 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.