

# СИСТЕМА ОЦЕНКИ И МОНИТОРИНГА РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кандидат экономических наук **В.П. ЗАВАРУХИН**,

доктор экономических наук **Л.П. КЛЕЕВА**, профессор, академик МАОН

(Институт проблем развития науки РАН)

В статье изложен предложенный авторами подход к оценке и мониторингу результативности научных исследований, а также опытно-конструкторских и технологических разработок (НИОКТР) в России, основанный на формировании совокупности всех полученных в стране и прошедших оценку научно-технологических результатов. Система проста в реализации, оценки результатов проводятся случайно выбираемыми экспертами в удобной и привычной для них форме и организациями, признанными ведущими в данной научно-технологической сфере. Она позволяет проводить оценку и мониторинг развития всех отраслей науки, субъектов научно-технологической деятельности, авторов, журналов и других элементов сферы НИОКТР.

## Введение

Принципы формирования системы оценки результативности научно-технологической деятельности в России и её мониторинга авторы сформулировали в своих статьях<sup>1</sup>. Также в этих статьях были приве-

дены нами примеры использования данных системы для оценки научных организаций и других субъектов научно-технологической деятельности. В настоящей статье авторы хотели бы более подробно изложить организационные аспекты формирования системы и её использования в интересах разных заказчиков.

## 1. Принципы формирования системы результативности

Предлагаемая авторами система оценки результативности научно-технологической деятельности бази-

<sup>1</sup> Заварухин В.П., Клеева Л.П. Методологические основы формирования системы оценки результативности НИОКТР // Российское конкурентное право и экономика. 2023. № 1(33). С. 38–45; Заварухин В.П., Клеева Л.П. Система оценки результативности НИОКТР как основа мониторинга научно-технологической сферы // Экономика науки. 2023. Т. 9, № 1. С. 56–66.

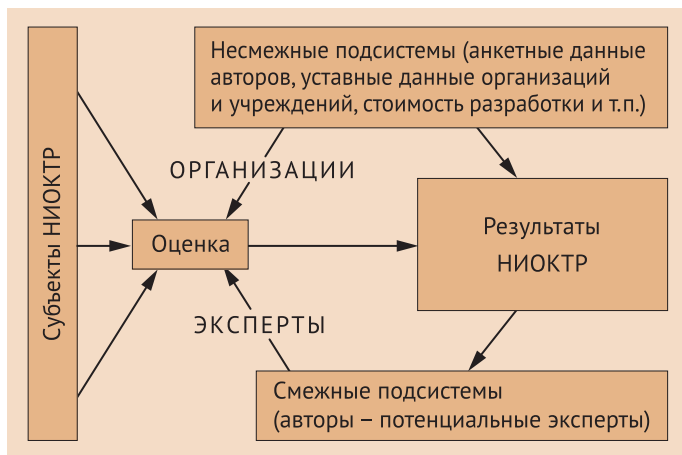


Схема формирования совокупности оценённых научно-технологических результатов

руется на формировании совокупности всех полученных в стране и оценённых научно-технологических результатов, которые могут быть оформлены как отчёты по НИР, диссертации, аттестационные работы, статьи, патенты, заявки на получение патента и т.п.

Такие результаты должны передаваться от всех работающих в стране субъектов научно-технологической деятельности, к которым отнесены как организации, учреждения и прочие являющиеся юридическими лицами субъекты НИОКТР, так и объединяющие исследователей коллективы физических лиц – от одного и более (без образования юридического лица). В действительности требование полноты передачи НИОКТР всеми субъектами научно-технологической деятельности может быть реально обеспечено только в отношении государственных субъектов НИОКТР, а также исследований, финансируемых государственными органами. В отношении прочих исследователей, в том числе и научных подразделений частных компаний, должна быть проработана система стимулирования, включающая в себя рекламу их результа-

тов, льготные условия пользования данными системы и другие преференции.

До включения в систему результативности результаты НИОКТР проходят параллельно два вида проверки: экспертную оценку результатов и её рассмотрение в организации, признанной руководством научно-технологической сферой, ведущей в этой предметной области.

## 2. Экспертная оценка научно-технологических результатов

Оценка проводится экспертами в данной области, случайно выбранными из выборки всех авторов научно-технологических результатов в данной сфере. При таком подходе при поступлении научно-технологического результата в систему результативности все его авторы попадают в базу потенциальных экспертов по тематике, указанной в описании результата. Поскольку авторы оцениваемого результата уже могли иметь результаты по данной тематике, вероятнее всего, было бы рациональным не включать их в генеральную совокупность авторов при выборе экспертов.

Случайная выборка, фактически из общего перечня авторов, ранее получивших научно-технологический результат по данной тематике, обеспечит объективность оценки и исключит возможность формирования в этой тематике устойчивых групп экспертов, высоко оценивающих только результаты, соответствующие их научным воззрениям, или даже коррупции в данной сфере. Если проводится экспертиза междисциплинарного исследования, группы экспертов должны набираться независимо по каждому виду науки, представленной в исследовании.

Эксперты заполняют **ЕДИНЫЕ ДЛЯ ВСЕХ ОБЛАСТЕЙ НИОКТР** анкеты, которые для них привычны и представляют собой обобщение принятых в научной сфере оценок научно-технологической деятельности. Примерный вид анкеты показан в наших статьях (см. сноску 1). Если добавить столбец для оценок, дающихся экспертом, анкета будет иметь вид, представленный здесь в таблице. Заметим, что в среднем столбце могут быть любые другие величины, **ОДИНАКОВЫЕ ДЛЯ ВСЕХ ВИДОВ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**. В таблице приведена анкета, заполняемая экспертами.

Эта анкета предполагает ответы экспертов на вопросы, естественные и привычные для них и практически задаваемые им при оппонировании, рецензировании и т.п. В советское время было принято заполнять аналогичные таблицы субъектами научно-технологической деятельности, получившими данные результаты (обычно это делали авторы результатов). Поэтому, возможно, было бы целесообразным заполнять аналогичную анкету и авторам

научно-технологического результата для представления их мнения экспертам в качестве самооценки.

Из приведённой анкеты видно, что она объединяет особенности всех стадий научно-технологического процесса, что важно, поскольку потребности научно-технологического развития в целом не позволяют выделять только стандартные виды исследований и других работ, игнорируя тенденции совмещения деятельности в разных видах научно-технологического цикла, а именно: фундаментальных и прикладных исследований, разработок, включая технологические, и внедрения. Отметим, что потребности научно-технологического развития приводят к совмещению разных видов научно-технологической деятельности в рамках одного субъекта этой деятельности.

В таком случае использование данного подхода позволяет учесть и особенности работы на разных стадиях научно-технологического цикла. Это достигается тем, что в зависимости от стадии научно-технологического цикла, к которой отнесён данный результат, его оценки экспертами в части разделов будут нулевыми. Иными словами, нормально, если полученный в ходе фундаментальных исследований результат будет оценен по разделам 3 и 4 (научно-технологический уровень и потенциал внедрения соответственно) нулевыми баллами. Но, если полученный результат фундаментальных исследований представляет собой сразу готовое к внедрению новшество, то значения в разделах 3 или 4 могут быть ненулевыми и даже очень высокими. И это тоже должно отражаться и поощряться.

Иными словами, оценки результатов, полученных в ходе исследований на разных стадиях научно-технологического цикла, будут различаться позициями, на которых, вероятнее всего, стоят нулевые оценки: у фундаментальных исследований – разделы 3 и 4, у промышленных предприятий – 1 и 2.

В ходе экспертизы эксперты представляют баллы по каждой позиции анкеты в рамках максимальных значений, указанных в среднем столбце. Значения от экспертов усредняются, после чего результату присуждаются векторная (средние по экспертам значения правого столбца таблицы) и скалярная (сумма средних баллов в правом столбце, возможно, взвешенная) оценки.

### **3. Оценка научно-технологического результата ведущими научными организациями**

Одновременно с экспертной оценкой научно-технологический результат оценивается ведущей в данной научной области научной организацией или учреждением образования, которые исследуют корректность используемых при получении результата методов. Одновременность и параллельность проведения этих двух видов экспертиз обоснована необходимостью исключить влияние на выводы экспертов проверяющей организации, в которой они, возможно, работают или связаны с ней. Если исследование междисциплинарное, его результат рассматривается ведущими организациями во всех участвующих в исследовании областях науки.

В научной организации или учреждении образования, а в случае

результата междисциплинарного исследования – в организации (учреждении), методы получения научно-технологического результата рассматриваются на учёном, научно-техническом или других видах советов. При одобрении научно-технологическому результату присваивается оценка “1”, при неодобрении – “0”, возможно также требование доработки результата. В последнем случае авторы могут согласиться с доработкой или отказаться и получить отрицательную оценку.

Если научно-технологический результат в ходе двойной экспертизы получил аналогичные оценки (эксперты дали низкую оценку и оценка организации – “0”, либо экспертная оценка высокая и оценка организации “1”), скалярная оценка экспертами умножается на оценку организации. То есть скалярная оценка результата или обнулится, или останется равной данным экспертами баллам. Если эксперты и организации оценили результат по-разному, оценка выносится на рассмотрение вышестоящим органом, который может принимать разные решения – вплоть до смены оценивающей организации или даже реструктуризации (например, в случае появления нового научного направления).

После прохождения оценки, вне зависимости от неё, научно-технологический результат помещается в систему, и она становится основой для оценки результативности всех участников научно-технологической деятельности (учёных, организаций, отраслей науки, журналов и т.п.). Важность помещения в систему всех полученных результатов подтверждается двумя соображениями. Первое, сегодня научно-технологи-

ческий результат может быть оценён экспертами низко, а через некоторое время в ходе общего научно-технологического развития может оказаться весьма важным и востребованным. В этом случае его следует ещё раз экспертно оценить.

Второе соображение связано с тем, что одна из целей создания системы мониторинга результативности НИОКТР заключается в получении возможности отслеживания жизненного цикла каждого полученного научно-технологического результата, многие из которых сегодня всё ещё бесконтрольно поступают за рубеж. Если получившие нулевую оценку результаты не будут поступать в систему, они выпадут из мониторинга, что предоставит явную возможность их бесконтрольной утечки из страны.

При поступлении в систему каждый научно-технологический результат сопровождается фиксированным набором данных, к которым отнесены следующие:

- наименование (тема);
- вид научно-технологического результата (отчёт по НИР, диссертация, аттестационная работа, статья, заявка на патент, патент и т.п.);
- авторы (перечисляются все авторы, внёсшие принципиальный вклад в получение научно-технологического результата);
- субъект научно-технологической деятельности (юридическое лицо, в рамках которого получен результат, если он получен коллективом физических лиц, то приводится список коллектива, если субъектов несколько, перечисляются все);
- собственник научно-технологических результатов;
- место публикации (если результат опубликован в нескольких журналах, приводятся все);

- уровень секретности результата;
- список допущенных к коммерческой тайне (организация имеет право ограничить доступ к полученному в её рамках результату данным ею перечнем);

- год получения результата;
- эксперты (в системе определяется необходимое количество экспертов по каждой тематике исследования, завершившегося данным результатом);

- организации, проводившие оценку (если исследование междисциплинарное, их может быть несколько).

После прохождения экспертизы к характеристикам научно-технологического результата добавляются его оценки:

- скалярная оценка научно-технологического результата экспертами (сумма средних значений величин, приводимых в правом столбце, умноженная на оценку, данную организацией, проводившей экспертизу);
- векторная оценка (средние по экспертам значения величин в правом столбце) перечисляются все 18 позиций анкеты таблицы 1, многие из которых – нулевые.

#### **4. Схема формирования совокупности оценённых научно-технологических результатов**

В соответствии со всем изложенным, схема формирования совокупности оценённых научно-технологических результатов имеет вид, представленный на рисунке.

Все (желательно) субъекты НИОКТР передают свои полученные результаты для оценки, основанной на экспертной оценке результата и сформированной ведущими

### Анкета, заполняемая экспертами

Позиция	Максимальный балл	Балл, поставленный экспертом
<b>1. Новизна</b>		
N1 научный прорыв (в том числе в сфере междисциплинарных исследований)	10	
N2 получен существенный результат в отдельной области науки	5	
N3 решён частный вопрос в какой-либо предметной области	3	
N4 результаты в рамках научных теорий, уточнение уже полученных результатов	2	
<b>2. Потенциал развития</b>		
P1 возможно создание нового направления междисциплинарных научных исследований, новой области научных знаний или полученные результаты обладают серьёзным потенциалом для широкого практического использования, формирования новых рынков или получения значительной доли на действующих	10	
P2 возможно использование полученных результатов для научных исследований частных вопросов или их практическое применение частного характера	5	
<b>3. Научно-технологический уровень</b>		
T1 разработана техника/технология, обеспечивающая существенное продвижение в нескольких областях применения или существенно повышающая международную конкурентоспособность и обороноспособность страны	6	
T2 разработанная техника/технология вносит существенный вклад в развитие отдельной отрасли	4	
T3 дано частное решение, актуальное для отдельных предприятий	2	
T4 формирование принципов реализации нового результата в инновационной технологии/системы элементов новой технологии и способов их взаимодействия	5	
T5 проектирование и конструирование новой технологии / создание образца новой техники (апробация технологии) / проверка параметров новой техники (технологии)	5	
T6 адаптация зарубежной технологии к российским условиям	3	
T7 технологическое обеспечение новой технологии (на основе доступных элементов)	3	

Позиция	Максимальный балл	Балл, поставленный экспертом
<b>4. Масштаб внедрения</b>		
V1 разработка обеспечивает выход на новые отечественные и мировые рынки	10	
V2 разработка обеспечивает повышение конкурентоспособности на действующих рынках, расширение присутствия на них российских предприятий	5	
V3 разработка обеспечивает улучшение отдельных характеристик продукции (техники) и/или технологий без существенного изменения ситуации на рынках	2	
V4 разработка повышает возможности и выявляет пути выхода на рынок (в том числе маркетинг)	3	
V5 создание и организация серийного производства	5	

организациями оценке адекватности методов его получения, после чего он помещается в систему, объединяющую совокупность всех результатов НИОКТР.

Для организации оценки экспертами используется смежная с системой результатов система потенциальных экспертов, в которую автоматически поступают все авторы уже полученных научно-технологических результатов в данной области науки. Название "смежная система" означает, что её содержание находится в зависимости от состояния и функционирования центральной системы результатов. К таким же смежным системам может быть отнесена, например, система субъектов научно-технологической деятельности, состав которых зависит от поступления в систему результативности полученных ими научно-технологических результатов.

На рисунке представлены также несмежные системы, используемые при формировании системы результативности, но их содержание не связано с работой системы

результативности. Так, к несмежным системам можно отнести анкетные данные авторов (понятно, что год рождения, пол авторов, оконченные ими вузы, учёные звания и научные степени не зависят от работы системы результативности) или уставные данные проводящей экспертизу организации, стоимость исследований и т.п.

## 5. Направления использования системы результативности НИОКТР

Перечислим некоторые очевидные сферы, где содержащиеся в системе данные могут быть использованы для решения важных и на сегодня очень актуальных проблем.

*Мониторинг научно-технологического развития Российской Федерации.* Для проведения такого мониторинга суммируются скалярные оценки всех полученных в стране научно-технологических результатов за данный год, и таким образом определяется общая величина результативности всех отечественных



субъектов научно-технологической деятельности в данном году. Динамика такой величины по годам отражает динамику результативности НИОКТР страны.

*Мониторинг научно-технологического развития региона Российской Федерации (города)* может проводиться аналогичным образом путём суммирования скалярных оценок всех результатов, полученных работающими в данном регионе (городе) субъектами научно-технологической деятельности. В результате будет получена оценка результативности НИОКТР в регионе (городе) в данном году, а динамика этой величины покажет динамику результативности научно-технологического развития региона (города).

*Определение результативности авторов* может проводиться, во-первых, для составления рейтинга. В этом случае рассчитывается совокупность скалярных оценок полученных ими в данном периоде научно-технологических результатов. Рейтинг авторов может также формироваться по отдельным представленным выше в таблице направлениям оценки научно-технологических результатов: новизна, потенциал развития, научно-технологический уровень, потенциал внедрения. Такие рейтинги позволят выявить авторов, наиболее продуктивных в получении новых знаний, их преобразовании в новшества, создании новых технологий и в их масштабировании.

Во-вторых, результативность автора может рассматриваться как характеристика направленности его деятельности: для каждого автора на основании оценок полученных им научно-технологических результатов можно выявить его сильные стороны и преимущественную

работу в четырёх перечисленных выше сферах научно-технологического цикла.

*Мониторинг и сравнение результативности отраслей науки* могут проводиться для выявления временной динамики результативности данной отрасли науки (суммирование скалярных оценок всех полученных в данной отрасли науки результатов), для сравнения средней результативности получаемых в каждой из отраслей научно-технологических результатов (сумма скалярных оценок всех полученных результатов, отнесённая к их количеству) и её динамики.

Кроме того, данные системы позволяют определять в каждой научной отрасли рейтинг авторов как по общей результативности (сумма всех скалярных оценок), так и по четырём перечисленным разделам: по полученным научным результатам, по доведению до новшеств, по созданию новых технологий и их масштабированию. Также в рамках каждой отрасли науки может быть составлена характеристика каждого из авторов по направлениям и уровню его исследований (набор оценок в соответствии с таблицей в рамках данной сферы исследований – УДК, ББК). Эти данные могли бы быть очень полезными как потенциальным заказчикам научно-технологической продукции, так и соискателям, подбирающим потенциальных научных руководителей и оппонентов для своей защиты, а также рецензентов для защиты аттестационных работ (например, по программам бизнес-образования).

Может оказаться полезным оценить и степень участия данной отрасли науки в междисциплинарных исследованиях, что выявляется перечнем результатов, в которых



субъекты НИОКТР в данной области сотрудничают с её субъектами в других областях. А также результативность такого участия – суммированием скалярных оценок всех таких результатов – и их результативность по основным частям научно-технологического цикла (суммированием баллов по четырём разделам таблицы).

*Рейтинг и сравнение журналов* тоже может легко определяться на основе данных результативности. Рейтинг, как общий, так и по отраслям науки и стадиям научно-технологического цикла, может определяться на основе величины суммы скалярных экспертных оценок всех научно-технологических результатов, опубликованных в данном журнале за некоторый срок. Сравнение журналов может проводиться путём суммирования позиций векторов оценок опубликованных результатов. При этом выявятся журналы, публикующие статьи более высокого научного уровня, авторов, создавших более значимые новшества, разработавших самые эффективные и потенциально более широко внедряемые технологии.

Таким образом, будут выявляться журналы, в большей или меньшей степени ориентированные на разные стадии научно-технологического процесса: на фундаментальные и прикладные исследования, на разработки и инновационную деятельность.

Рейтинг и оценка субъектов научно-технологической деятельности представляет собой наиболее сложную задачу использования данных о результативности НИОКТР. Это связано с тем, что, с одной стороны, разные научные организации и учреждения образования создаются для решения разных проблем

и ясно, что равная оценка ориентированного на фундаментальные исследования института РАН и крупного отраслевого института, также проводящего фундаментальные исследования, в принципе невозможны. С другой стороны, созданные для решения одного вида проблем организации, способные оказать влияние на прочие их виды, также должны поощряться к появлению нестандартных результатов. В этом отношении яркий пример – получение ученым института РАН расчётным методом места вероятного расположения залежей алмазов в Якутии.

Поэтому для субъектов – юридических лиц – эта оценка должна быть скорректирована в соответствии с их Уставом. Методика такой оценки довольно громоздкая. Она приведена нами в статьях (см. сноску 1). А вот для субъектов научно-технологической деятельности (коллективов физических лиц) такая корректировка не нужна. Для этих субъектов ранжировка должна проводиться на основе суммарных скалярных оценок созданных ими научно-технологических результатов, а их возможности могут (с учётом отрасли науки и стадии научно-технологического цикла) оцениваться на основе оценок в соответствующих разделах анкеты (тоже с учётом отнесения результатов к отраслям науки).

## **6. Возможности, которые предоставляет система**

Отметим, что предлагаемая система оценки и мониторинга результативности очень проста в использовании. Фактически она основана на данных, предоставляемых экспертами, причём такая деятельность для последних естественна и привычна.

В предложенном виде оценки научно-технологических результатов могут получаться быстро, при этом работа экспертов должна оплачиваться. Кроме того, знакомство с получаемыми научно-технологическими результатами должно стать ещё одним стимулом для активного участия экспертов в процессе.

К тому же такая система предоставит ряд возможностей для участников научно-технологической деятельности, субъектов управления ею, а также для государства и общества в целом.

*Первое.* Система оценки результативности позволяет формировать объективную оценку уровня и возможностей всех получаемых научно-технологических результатов и сфер их применения и проводить её мониторинг.

*Второе.* Она даёт возможность легко осуществлять контроль за жизненным циклом каждого научно-технологического результата, что позволит предотвращать несанкционированные утечки результатов, в том числе и за рубеж, а это в последние десятилетия стало большой проблемой для Российской Федерации.

*Третье.* Данные системы позволяют оценивать работу всех элементов сферы НИОКР, основываясь при этом только на уровне и количестве получаемых научно-технологических результатов.

*Четвертое.* Если удастся привлечь к участию в системе всех негосударственных и не финансируемых государством (в том числе и в виде грантов) субъектов научно-технологической деятельности, система позволит обеспечивать полноту охвата сферы НИОКТР, а также гарантирует оперативность мониторинга, соответствие требованиям секрет-

ности, постоянную оценку степени продвижения в реализации национальных научных приоритетов и достижения национальных целей при постоянном совершенствовании механизмов и форм такой оценки.

*Пятое.* На основе данных системы результативности появляется возможность оперативно выявлять случаи неслаженной работы или рассогласования интересов элементов научно-инновационной системы с целью последующего внесения изменений в условия осуществления научно-инновационной деятельности и в имеющийся хозяйственный механизм.

*Шестое.* Система результативности позволит оперативно представлять в удобной форме статистические и аналитические данные, в том числе для лиц, принимающих решения на всех уровнях управления социально-экономическим и научно-инновационным развитием страны.

И последнее. Данная система может также использоваться в интересах ряда видов заказчиков, таких как: органы государственного и муниципального управления, системы мониторинга межотраслевых комплексов, отраслей организаций и заказчиков – субъектов и не субъектов НИОКТР. Её данные могут служить в качестве основы для принятия решений относительно распределения средств, выделяемых на научно-технологическую деятельность по её субъектам, юридическим лицам и коллективам физических лиц. Такие решения могут приниматься на всех уровнях управления сферой НИОКТР.

Перечисленные возможности системы могут быть расширены, если в ходе её обсуждения будут выявлены новые желательные для

заказчиков дополнительные характеристики результатов НИОКТР. Например, для управления научно-технологической сферой могут потребоваться данные относительно того, в рамках какой темы был получен данный научно-технологический результат и закончена ли она. Для государственного и регионального управления было бы интересно узнать, для создания каких производственных и непроизводственных технологий мог бы быть полезным данный результат.

Важное требование к системе состоит в следующем: в случае изменения со временем значимости уже полученных результатов НИОКТР, их оценки необходимо проводить повторно.

Данная система предложена для формирования совокупности всех научно-технологических результатов, соответственно, она должна быть стратифицирована по уровням их секретности. Принципы такой стратификации были нами изложены в работе<sup>2</sup>.

## Заключение

В статье представлены принципы формирования и мониторинга системы оценки результативности российской сферы НИОКТР, которая проста в реализации, но позволяет:

- формировать объективную оценку уровня и возможностей всех получаемых результатов НИОКТР, а также сфер их применения, и проводить её мониторинг;
- осуществлять контроль за жизненным циклом каждого научно-тех-

нологического результата для предотвращения несанкционированных утечек результатов;

- оценивать работу всех элементов сферы НИОКТР, основываясь при этом только на уровне и количестве получаемых научно-технологических результатов;

- обеспечивать полноту охвата сферы НИОКТР, а также оперативность мониторинга, соответствие требованиям секретности, постоянную оценку степени продвижения в реализации национальных научных приоритетов и достижения национальных целей при постоянном совершенствовании механизмов и форм такой оценки;

- оперативно выявлять случаи неслаженной работы или рассогласования интересов элементов научно-инновационной системы с целью последующего внесения изменений в условия обеспечения научно-инновационной деятельности и в имеющийся хозяйственный механизм;

- оперативно представлять в удобной форме статистические и аналитические данные, в том числе для лиц, принимающих решения на всех уровнях управления социально-экономическим и научно-инновационным развитием страны;

- использоваться в интересах ряда видов заказчиков, к которым отнесены: органы государственного и муниципального управления, системы мониторинга межотраслевых комплексов, отраслей организаций и заказчиков – субъектов и не субъектов НИОКТР, – в том числе и при распределении средств, выделяемых на научно-технологическую деятельность (её субъектам, юридическим лицам и коллективам физических лиц) на всех уровнях управления сферой НИОКТР.

<sup>2</sup> Система мониторинга состояния и тенденций развития научной сферы России: Т. 2. М.: ИГПРАН РАН, 2022. 348 с.