

**Г. В. Данилов**<sup>1</sup>, канд. мед. наук, уч. секретарь, e-mail: gdanilov@nsi.ru,  
**А. А. Потапов**<sup>2</sup>, акад. РАН, проф., e-mail: apotapov@nsi.ru,  
**И. Н. Пронин**<sup>2</sup>, акад. РАН, проф., e-mail: pronin@nsi.ru,  
**М. А. Шифрин**<sup>2</sup>, канд. физ.-мат. наук, вед. спец., e-mail: shifrin@nsi.ru,  
**В. А. Васенин**<sup>2</sup>, док. физ.-мат. наук, проф., e-mail: vassenin@msu.ru,  
**А. Е. Подопрigора**<sup>1</sup>, канд. мед. наук, врач-нейрорентгенолог, e-mail: podop@nsi.ru,  
**В. В. Назаров**<sup>3</sup>, мл. науч. сотр., e-mail: vvnazarov@nsi.ru,  
**Н. В. Ласунин**<sup>3</sup>, канд. мед. наук, нач. отдела, e-mail: nlasunin@nsi.ru,  
**Т. Е. Пронкина**<sup>3</sup>, вед. инженер, e-mail: pronkina@nsi.ru,  
**Ю. В. Струнина**<sup>3</sup>, вед. инженер, e-mail: ustrunina@nsi.ru,  
**Ю. А. Дорофeюк**<sup>3</sup>, канд. техн. наук, ст. науч. сотр., e-mail: dorofeyuk\_julia@mail.ru,  
<sup>1</sup> ФГАУ "Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии имени академика Н. Н. Бурденко" Минздрава России,  
<sup>2</sup> Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова,  
<sup>3</sup> Институт проблем управления им. В. А. Трапезникова РАН

**Методология оценки активности и результативности научной деятельности в медицинской организации: опыт Национального медицинского исследовательского центра нейрохирургии имени академика Н. Н. Бурденко<sup>1</sup>**

*Учет результативности научной деятельности организации — ключевой инструмент для разработки стратегического плана ее развития и управления. В настоящей статье описан опыт ФГАУ "НМИЦ нейрохирургии им. акад. Н. Н. Бурденко" Минздрава России по разработке методологии учета и анализа результатов научной деятельности с 2014 по 2019 гг. в целях повышения ее эффективности путем стимулирования отдельных сотрудников. В отмеченный период по объективным причинам система анализа научной результативности эволюционировала. Однако предложенные методы ее мониторинга и оценки позволили сохранить тенденцию роста научной результативности и при этом поставить не менее важные задачи управления качеством научных работ.*

**Ключевые слова:** эффективность научной деятельности, система мониторинга научной деятельности, учет, отчетность, ключевые показатели эффективности, нейрохирургия

**Введение**

Учет активности и результативности научной деятельности организации — ключевой инструмент управления ею и основание для стратегического планирования. Учет научной продукции позволяет объективно оценивать ее количество и качество, определять рейтинг организации в научной среде, а также оцени-

вать результативность научной деятельности отдельных работников, что открывает возможности дальнейшего развития [1—5].

Под результативностью научной деятельности принято понимать, прежде всего, объемы научной продукции разных видов, созданной в течение заданного периода времени. Оценка результативности научной деятельности проводится с использованием измеримых ключевых показателей (от англ. Key Performance Indicators, KPI). К таким показателям можно отнести число (долю) научных продуктов определенной ка-

<sup>1</sup> Работа выполнена при поддержке Российского Фонда фундаментальных исследований (грант 16-29-12880).

тегории (например, число работ в журналах с импакт-фактором более 10), индексы цитируемости ученых и их динамику, число журналов определенной категории, в которых за отчетный период опубликованы работы [6—11]. Очевидно, что выбор ключевого показателя должен определяться той задачей, ради которой он формируется. Полноценный, непрерывный и качественный учет научных продуктов со всеми их атрибутами может быть обеспечен исключительно с помощью информационных технологий. Автоматизированные информационные системы, разрабатываемые различными учреждениями для анализа своей публикационной активности, как правило, являются инструментами внутреннего пользования, адаптированными под потребности каждой организации.

В настоящее время существует ряд коммерческих информационно-аналитических систем, предназначенных для наукометрического анализа в научно-исследовательских организациях и в высших учебных заведениях. Примером такого продукта является информационная система "БИТ.Наука" на базе программных технологий IC [12]. Данный вид программного обеспечения позволяет гибко адаптировать учет и анализ научной продукции под разнообразные запросы учреждения, принимая во внимание особенности его структурной и функциональной организации. Подобные программные продукты предназначены для локального использования внутри организации.

Альтернативным решением является учет публикационной активности в независимой системе, которая одновременно обеспечивает открытое представление публикаций и других результатов научной деятельности в сети Интернет. В настоящее время подобный сервис в числе целого ряда других предоставляет информационно-аналитическая система "ИСТИНА", разработанная в Московском государственном университете им. М. В. Ломоносова [13]. Использование такого решения делает общедоступными результаты научной деятельности организации и ее сотрудников, способствует продвижению этих результатов в научном сообществе и формированию имиджа учреждения.

Еще одним источником данных для учета и анализа являются наукометрические базы — Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), Scopus, Web of Science и др. [14]. Информация из этих источников позволяет проводить сравнительную оценку научной результативности разных ученых и исследовательских

организаций. Одним из основных недостатков подобных баз являются задержки в размещении информации об уже опубликованных работах, тогда как динамический учет публикационной активности сотрудников требует оперативного анализа и отслеживания результативности сотрудников в реальном времени.

Несмотря на ряд достоинств независимые инструментальные средства, подобные отмеченным выше, не могут в полной мере обеспечить всесторонний учет научной продукции учреждения, поскольку требуют дополнительной адаптации к его особым потребностям.

В настоящей статье освещена методология учета и анализа результатов научной деятельности, реализованная в Национальном медицинском исследовательском центре нейрохирургии им. Н. Н. Бурденко (ФГАУ "НМИЦ нейрохирургии им. акад. Н. Н. Бурденко" Минздрава России), с учетом задач стимулирования научной активности в 2014—2019 гг. [15]. При разработке предлагаемого инструментария авторы исходили, прежде всего, из потребностей НМИЦ нейрохирургии, однако созданная методология может быть использована и в других медицинских учреждениях, для которых характерна высокая научная активность.

#### **Методология и технологии учета и оценки научной продукции НМИЦ нейрохирургии им. Н. Н. Бурденко, реализованная в период 2014—2016 гг.**

С 2014 г. в НМИЦ нейрохирургии внедрена система премирования сотрудников по результатам научной деятельности в течение календарного года. Оценка научной результативности учитывала число и качество научных публикаций, подготовленных за указанный отчетный период. Такой подход с самого начала требовал системной организации следующих процессов:

- 1) сбор данных о результатах научной деятельности сотрудников (прежде всего публикационной);
- 2) определение ценности научных продуктов;
- 3) индивидуальная оценка научной результативности сотрудников;
- 4) определение размера финансового вознаграждения сотрудников.

В 2014—2016 гг. реализация каждого процесса совершенствовалась. В конце 2016 г. система премирования сотрудников за научную результативность имела следующие ключевые свойства:

1) основания для премирования сотрудника — показатель его публикационной активности в отчетный период;

2) период, за который проводился анализ публикационной активности, — 1 год;

3) сбор данных о научных публикациях проводился централизованно путем заполнения электронных таблиц сотрудниками;

4) в соответствии с действующей в 2016 г. классификацией научных продуктов (статьи зарубежные и отечественные, монографии зарубежные и отечественные, тезисы на зарубежных и отечественных конференциях, патенты и т. д.) продукт каждого класса оценивался фиксированным числом баллов;

5) финансовое вознаграждение начислялось сотрудникам в соответствии с разработанным в НМИЦ нейрохирургии критерием премирования, рассчитываемым на основе суммы набранных баллов каждым отдельным сотрудником за подготовленные им научные публикации и другие результаты интеллектуальной деятельности.

В 2017 г. в связи с необходимостью выполнения Указа Президента РФ от 7 мая 2012 г. № 597 "О мероприятиях по реализации государственной социальной политики" и перехода на систему оплаты труда в соответствии с принципами эффективного трудового договора возникла потребность регулярной (ежемесячной) оценки результативности научной деятельности сотрудников НМИЦ нейрохирургии. Для решения этой комплексной проблемы были определены следующие важные задачи:

1) определить период, в рамках которого показатель научной результативности сотрудника является достаточно репрезентативным;

2) упростить способ сбора данных о научных результатах сотрудников;

3) упростить способ проверки собранных данных о научных продуктах сотрудников;

4) сделать систему ценностей научной продукции более гибкой и дифференцированной, а также учитывающей вариации в ценности научных продуктов одного класса (например, статей в журналах с разным импакт-фактором);

5) максимально автоматизировать все бизнес (деловые) процессы в системе учета, анализа и оценки научной продуктивности сотрудников.

Принципы оценки научной деятельности, действовавшие в конце 2016 г., не позволяли оптимально решать описанные выше задачи по ряду следующих причин. Система ценностей научной продукции в 2016 г. была относительно жесткой и не учитывала разное потен-

циальное качество научной продукции одного класса. Например, статья в зарубежной печати могла быть издана в журналах с разным импакт-фактором, что косвенно отражало трудовые затраты и активность автора, но не было учтено в системе ценностей.

Ежемесячная оценка научной результативности по модели расчетов 2016 г. оказалась бы легко "смещаемым", нестабильным показателем, который не отражал бы истинную вовлеченность и продуктивность сотрудника в течение года. Публикации каждого сотрудника выходят в печать, как правило, неравномерно в течение года. Следовательно, для объективной оценки научной результативности сотрудника требуется рассматривать его деятельность на достаточно длинном интервале времени.

Система сбора данных о научных продуктах была реализована в виде стандартных веб-форм (электронных таблиц), которые позволяли эффективно собирать и хранить данные в едином архиве, но не решали задачу контроля дублирования данных и валидации их при вводе. Данные об одной и той же публикации вносил каждый соавтор, число которых могло достигать 10 и более человек. Это приводило к дополнительным сложностям при проверке работ, потенциальной неполноте и невозможности полностью исключить ошибки в данных.

Отсутствие какого-либо специализированного аналитического программного обеспечения также делало невозможным быстрое решение задачи ежеквартальной проверки и анализа собранных данных.

#### **Система оценки активности и результативности научной деятельности (АРНД) в НМИЦ нейрохирургии им. Н. Н. Бурденко в 2017—2019 гг.**

Для максимально объективной оценки научной продуктивности сотрудника и адекватного материального вознаграждения в 2017 г. потребовалось разработать новый критерий, формируемый по объективным данным и отражающий совокупную ценность научных продуктов, подготовленных сотрудником на репрезентативном промежутке времени, при этом легко рассчитываемый в любой точке используемой временной шкалы. Данная оценка могла быть использована для расчета рейтинга сотрудника в целях поддержки здоровой научной конкуренции и мотивации на получение более значимых научных результатов.

Периодический расчет такого показателя (ежемесячного или ежеквартального) потребовал непрерывного сбора данных о научных продуктах, выпускаемых сотрудниками НМИЦ нейрохирургии. Для максимальной автоматизации процесса сбора, валидации и учета научной продукции было принято решение использовать специализированную информационную систему, данные в которую могли бы вносить сами сотрудники или выделенный под эту задачу персонал. Процедуру проверки вводимых сотрудниками данных в систему необходимо было максимально упростить и по возможности автоматизировать. Частично задачи валидации данных планировалось решать на уровне самой системы, максимально автоматизировав при этом расчет рейтинговой оценки.

Разработку новой системы учета и оценки научной продукции начали с определения ключевых показателей научной активности и результативности.

#### **Ключевые показатели для непрерывной оценки активности и результативности научной деятельности в 2017–2019 гг.**

*Ключевые показатели* (англ. Key Performance Indicators, KPI) — индикаторы деятельности организации, которые помогают ей в достижении стратегических и тактических (операционных) целей.

Разработка адекватных и эффективных KPI становится принципиально важной в процессе перехода оценки труда сотрудников на систему "эффективного трудового договора (контракта)".

*Эффективный контракт* — это трудовой договор с работником, в котором конкретизированы его должностные обязанности, условия оплаты труда, показатели и критерии оценки эффективности деятельности для назначения стимулирующих выплат в зависимости от результатов труда и качества оказываемых услуг, а также меры социальной поддержки.

Для реализации принципов эффективного контракта в части научных исследований и разработок в НМИЦ нейрохирургии были предложены следующие KPI:

- 1) оценка результативности научной деятельности сотрудника за фиксированный период;
- 2) оценка активности участия сотрудника в научных проектах НМИЦ нейрохирургии за фиксированный период.

В 2017 г. в систему учета была внедрена оценка *результативности научной деятельности со-*

трудника в качестве первого KPI по научной деятельности. Для расчета рейтинговой оценки рассматривался трехлетний период — временной интервал, в течение которого показатель научной результативности сотрудника являлся достаточно объективным. Данная оценка рассчитывалась с учетом объемов научной продукции разных категорий и различной условной ценности. В связи с тем, что в 2015, 2016 и 2017 гг. системы ценностей научной продукции различались, для расчета обобщающей оценки научной результативности за 3 года использовались относительные величины.

Показатель *активности научной деятельности* — второй KPI для оценки научной деятельности сотрудников НМИЦ нейрохирургии — величина, отражающая участие сотрудника в плановых научных проектах организации. Такой показатель был введен в практику учета в 2018 г.

На основании перечисленных выше показателей формировалась общая рейтинговая оценка научной активности и результативности (далее — *рейтинговая оценка*) для каждого сотрудника.

*Рейтинговая оценка* — величина, отражающая совокупную ценность научных продуктов, подготовленных отдельным сотрудником за фиксированный отрезок времени, а также долю участия соответствующего сотрудника в плановых научных проектах НМИЦ нейрохирургии. Рейтинговая оценка сотрудника за фиксированный период рассчитывалась как вклад сотрудника в общую ценность научной продукции НМИЦ нейрохирургии и в работу по запланированным научным проектам. Значение рейтинговой оценки определяет долю ежемесячной премии сотрудника за научную активность и результативность. Методика расчета данной оценки подробно изложена в следующем разделе.

Для расчета отмеченных выше показателей используется система ценностей научной продукции, модифицированная в НМИЦ нейрохирургии им. Н. Н. Бурденко в 2017 г.

#### **Система ценностей научной продукции НМИЦ нейрохирургии им. Н. Н. Бурденко в 2017–2019 гг.**

*"Система ценностей"* научных продуктов НМИЦ нейрохирургии — это система балльных оценок каждого вида научного продукта. *Общая ценность* научной продукции НМИЦ нейрохирургии — *сумма оценок* всех научных продук-

тов для всех сотрудников (измеряется в баллах). В такой системе оцениваются научные продукты следующих категорий: монографии; главы в монографиях; научные статьи; диссертации; патенты; свидетельства о регистрации программного обеспечения; научно-популярные статьи; тезисы в изданиях, индексируемых в базах данных SCOPUS или Web of Science.

Полная классификация научных продуктов НМИЦ нейрохирургии и соответствующие им балльные оценки приведены в табл. 1.

Оценка результативности научной деятельности сотрудника за фиксированный период представляет собой сумму оценок всех научных продуктов, подготовленных сотрудником в рамках соответствующего периода. Данная

Таблица 1

**Классификация и градация оценок научных продуктов в НМИЦ нейрохирургии**

Научный продукт	Балл
<b>Научная монография зарубежная (для титульных авторов)</b>	12
Класс 1 (методические рекомендации, брошюры до 50 страниц включительно, переизданные монографии)	12
Класс 2 (научные монографии более 50 до 100 страниц включительно)	16
Класс 3 (научные монографии более 100 до 300 включительно)	24
Класс 4 (большие научные монографии более 300 страниц)	30
<b>Научная монография отечественная (для титульных авторов)</b>	
Класс 1 (методические рекомендации, брошюры до 50 страниц включительно, переизданные монографии)	10
Класс 2 (научные монографии более 50 до 100 страниц включительно)	12
Класс 3 (научные монографии более 100 до 300 включительно)	18
Класс 4 (большие научные монографии более 300 страниц)	24
<b>Глава в зарубежной научной монографии (для автора/соавтора главы)</b>	
Класс 1 (в монографиях объемом до 100 страниц включительно)	10
Класс 2 (в монографиях объемом более 100 страниц)	12
<b>Глава в отечественной научной монографии (для автора/соавтора главы)</b>	
Класс 1 (в монографиях объемом до 100 страниц включительно)	4
Класс 2 (в монографиях объемом более 100 страниц)	6
<b>Научная статья в зарубежном журнале или в отечественном журнале на английском языке (для первого автора)</b>	
в журнале с неопределенным импакт-фактором	9
в журнале с импакт-фактором $\leq 1$	10
в журнале с импакт-фактором более 1 до 2 включительно	12
в журнале с импакт-фактором более 2 до 4 включительно	13
в журнале с импакт-фактором более 4	15
<b>Научная статья в зарубежном журнале или в отечественном журнале на английском языке (для соавтора)</b>	
в журнале с неопределенным импакт-фактором	4
в журнале с импакт-фактором $\leq 1$	5
в журнале с импакт-фактором более 1 до 2 включительно	6
в журнале с импакт-фактором более 2 до 4 включительно	7
в журнале с импакт-фактором более 4	8
Научная статья в отечественном журнале (для первого автора)	6
Научная статья в отечественном журнале (для соавтора)	3
Научная статья в зарубежном сборнике (для первого автора)	10
Научная статья в зарубежном сборнике (для соавтора)	5
Научная статья в отечественном сборнике (для первого автора)	6
Научная статья в отечественном сборнике (для соавтора)	3
<b>Диссертация</b>	
Докторская	24
Кандидатская	16
<b>Другие результаты интеллектуальной деятельности</b>	
Патент	12
Свидетельство о регистрации прав на программное обеспечение	12
<b>Научно-популярные и другие публикации</b>	
Научно-популярные статьи, публикации в СМИ	2
Тезисы, индексируемые в базах данных Scopus или Web of Science в международных журналах	1
Тезисы, индексируемые в базах данных Scopus или Web of Science в отечественных журналах	0,5

оценка отражает совокупную ценность научной продукции, подготовленной сотрудником.

Оценка текущей активности сотрудника в научных проектах НМИЦ нейрохирургии за фиксированный период представляет собой произведение доли участия сотрудника (не более 0,3) в научном проекте согласно протоколу исследования, утвержденному Ученым советом НМИЦ нейрохирургии им. Н. Н. Бурденко, и условной ценности одного научного проекта (20 баллов).

Сумма оценки результативности научной деятельности сотрудника и оценки активности сотрудника в научных проектах за фиксированный период формируют ценность научной активности и результативности конкретного сотрудника за фиксированный период.

Вклад сотрудника в общую ценность научной продукции и научную активность НМИЦ нейрохирургии за фиксированный период рассчитывается как доля ценности научной активности и результативности сотрудника в общей сумме ценностей научной активности и результативности всех сотрудников.

#### **Методика ежеквартального расчета рейтинговой оценки**

Для ежеквартального расчета рейтинговой оценки используется "квартальный коэффициент", равный временной доле соответствующего и предшествующих кварталов в календарном году (т. е. 0,25 — для первого квартала, 0,5 — для второго квартала, 0,75 — для третьего квартала, 1 — для четвертого квартала). Такой подход с ежеквартальным перерасчетом рейтинговой оценки был предложен в 2017 г., поскольку в тот период информационная система учета не сохраняла точную дату добавления продукта в базу данных и не могла предоставить "фильтр" для отбора научных продуктов за произвольный временной интервал (например, за три года от определенной даты).

Рейтинговая оценка (РО) в текущем году  $YYYY$  рассчитывается ежеквартально по следующей формуле:

$$PO_{YYYY} = (ВКЛАД_{YYYY-3} \cdot (1 - КК) + ВКЛАД_{YYYY-2} + ВКЛАД_{YYYY-1} + ВКЛАД_{YYYY} \cdot КК) / 3,$$

где используются следующие обозначения:

КК — кварталный коэффициент;

$ВКЛАД_{год} = [СУММА\ БАЛЛОВ\ СОТРУДНИКА_{год}] / [СУММА\ БАЛЛОВ\ ВСЕХ\ СОТРУДНИКОВ\ ОРГАНИЗАЦИИ_{год}]$ ;

$СУММА\ БАЛЛОВ\ СОТРУДНИКА_{год}$  — сумма оценки результативности научной деятельности сотрудника и оценки активности сотрудника в научных проектах за год;

$СУММА\ БАЛЛОВ\ ВСЕХ\ СОТРУДНИКОВ\ ОРГАНИЗАЦИИ_{год}$  — сумма ценностей всех совокупных научных продуктов и научной активности всех сотрудников за год.

Таким образом, рейтинговая оценка сотрудника отражает вклад сотрудника в общую ценность научной активности и результативность НМИЦ нейрохирургии за предшествующий период времени (3 года).

Перерасчет рейтинговой оценки сотрудника происходит ежеквартально, рейтинговая оценка применяется ежемесячно для определения размера стимулирующих выплат в течение квартала, следующего за ее перерасчетом.

Таким образом, в результате применения предложенной формулы оценка научной активности происходит с помощью так называемого скользящего окна шагом в три года, позволяющего объективно учитывать вклад сотрудника за релевантный временной промежуток.

Схема ежеквартального расчета рейтинговой оценки показана на рис. 1 (см. вторую сторону обложки).

На рис. 1 видно, что в 2018 г. при ежеквартальном перерасчете рейтинга постепенно "ослабевает" оценка 2015 г. и приобретает больший вес оценка 2018 г. При этом в конце 2018 г. рейтинг обновляется только для 2016—2018 гг. Размер ежемесячной денежной премии при такой рейтинговой системе может быть рассчитан как произведение рейтинговой оценки и части фонда оплаты труда, выделенной в текущем месяце на премирование сотрудников за научную активность.

#### **Информационно-аналитический программный комплекс для мониторинга и оценки результатов научно-исследовательской деятельности**

В качестве основных компонентов информационно-аналитического программного комплекса для мониторинга и оценки результатов научно-исследовательской деятельности в НМИЦ нейрохирургии им. Н. Н. Бурденко были определены следующие:

1) модуль сбора, учета и предварительного анализа данных о научной деятельности;

2) модуль проверки и валидации данных о научной продукции;

3) модуль анализа учетной научной продукции и расчета рейтинговых оценок.

Схема процесса, который должен обеспечить первый этап ввода и валидации данных о научных продуктах самими сотрудниками (первые два модуля), показана на рис. 2 (см. вторую сторону обложки).

С учетом полученного в 2014—2016 гг. опыта сбора и анализа данных о научной продуктивности были сформулированы требования к информационной системе учета результатов научной деятельности:

1) наличие в системе персонального аккаунта сотрудника с указанием идентифицирующих атрибутов;

2) возможность пополнения базы данных сотрудников организации;

3) наличие классификатора научной продукции;

4) возможность добавления классификаторов администратором от учреждения;

5) наличие механизмов валидации вводимой информации, защита от "некорректного" ввода данных;

6) автоматизированная связь с отечественными и международными базами цитирования;

7) уведомления соавторов по e-mail с запросом подтверждения соавторства;

8) анализ потенциального дублирования записей о научных продуктах и научных сотрудниках в базе данных;

9) программный интерфейс для выгрузки исходных данных;

10) автоматизированное вычисление рейтинга научной продуктивности.

Среди доступных в 2017 г. решений описанным выше критериям максимально соответствовала Интеллектуальная Система Тематического Исследования НАукометрических данных ("ИСТИНА"), разработанная в Московском государственном университете им. М. В. Ломоносова [13, 16]. Система позволяет вносить информацию в относительно простом для пользователя графическом интерфейсе и в определенной степени обеспечивает контроль качества вносимых данных. Снимок одного из экранов графического интерфейса системы "ИСТИНА" показан на рис. 3 (см. третью сторону обложки).

Система "ИСТИНА" предоставляет инструментальные средства формирования отчетов по шаблонным формам. Однако классификация результатов научной деятельности в этой системе и в НМИЦ нейрохирургии не полностью соответствуют друг другу. В Лаборатории биомедицинской информатики и искусствен-

ного интеллекта НМИЦ нейрохирургии на языке статистического программирования R (версия 3.4.4) с использованием специализированных пакетов для выполнения http-запросов и технологии быстрого прототипирования веб-приложений "shiny" в IDE RStudio (версия 1.1.442) был разработан комплекс аналитических программ для задач проверки данных и расчета рейтинговых оценок. Данные из системы "ИСТИНА" экспортируются через API после передачи специального токена, разбираются функциями R-приложения и анализируются по заданному сценарию.

Снимок одного из экранов графического интерфейса пользователя аналитического модуля, созданного в Лаборатории биомедицинской информатики и искусственного интеллекта, представлен на рис. 4 (см. третью сторону обложки).

В 2017 г. информационная система "ИСТИНА" и локальный программный аналитический модуль НМИЦ нейрохирургии стали использоваться в едином комплексе в целях учета и анализа научных результатов.

Администрирование аккаунта НМИЦ нейрохирургии в информационной системе "ИСТИНА" обеспечивается, как правило, двумя (реже — тремя) администраторами-суперпользователями. В рабочую группу для поддержки пользователей системы НМИЦ нейрохирургии включены 16 сотрудников — ответственных по структурным подразделениям. Проверка и анализ данных выполняется двумя администраторами-суперпользователями. Число активных пользователей системы в течение года составляет около 200 человек.

### **Динамика количества научной продукции НМИЦ с 2014 по 2018 гг.**

В результате внедрения системы мотивации научной деятельности сотрудников НМИЦ нейрохирургии объемы ежегодной научной продукции с 2014 по 2018 гг. существенно увеличивались (табл. 2). При этом несмотря на изменения в системе учета научной активности и премирования сотрудников этот тренд не менялся. Так, в 2018 г. было опубликовано 230 статей в научных рецензируемых журналах, включая 52 статьи на английском языке (против 111 статей в 2014 г., включая 8 работ на английском языке, табл. 2).

Мотивационная система, основанная на финансовом поощрении научной деятельности, привела к увеличению объемов научной продукции практически в 2 раза за 4 года. Создан-

ные механизмы расчета рейтинговой оценки позволили обеспечить справедливое распределение премиальных средств в части научной деятельности между сотрудниками Центра и выполнить мероприятия дорожной карты (Указ Президента Российской Федерации № 597 от 7 мая 2012 г. № 597) по повышению заработной платы, а также обеспечить основу для перехода на принципы эффективного контракта в части научной деятельности Центра.

Качественный состав опубликованных статей как наиболее значимой и репрезентативной научной продукции Центра нейрохирургии показал, что в 2018 г. из 230 статей 52 работы были

опубликованы на английском языке, причем 34 статьи — в журналах, имеющих международный импакт-фактор (включая 12 статей в профильных нейрохирургических журналах).

В табл. 3 представлены журналы, в которых в 2018 г. были опубликованы работы сотрудников НМИЦ нейрохирургии и для которых определен импакт-фактор в системе Scopus или Web of Science.

При существенном увеличении объема публикаций важным является обеспечение их ценности и качества. Детальный анализ структуры публикаций выявил относительно небольшую долю статей в профильных высокорейтинговых международных нейрохирургических журналах, в которых сотрудники НМИЦ нейрохирургии им. Н. Н. Бурденко были бы первыми авторами. Такой показатель при значительном размере научного продукта НМИЦ нейрохирургии свидетельствует, прежде всего, о высоком потенциале для публикации результатов исследований в высокорейтинговых международных изданиях.

Основаниями для этого вывода также являются:

1) очень высокая интенсивность клинической работы и уникальный по объему поток пациентов (более 9500 оперативных вмешательств и более 2600 радиотерапевтических/радиохирургических процедур ежегодно);

2) уникальный по набору компетенций и квалификации коллектив НМИЦ нейрохирургии им. Н. Н. Бурденко;

3) наличие самых современных диагностических и хирургических инструментов, позволяющих решать научные задачи на высоком технологическом уровне.

Как показывают данные в табл. 2, внедрение в практику системы ежеквартальной рейтинговой оценки на основании публикационной активности в период последних 3 лет с ежемесячным премированием вместо системы премирования по результатам каждого календарного года не изменило возрастающий тренд на увеличение публикационной активности и нарастания доли научных публикаций в международных рейтинговых журналах, что является одним из стратегических показателей для развития науки в НМИЦ нейрохирургии им. Н. Н. Бурденко. Наличие журналов с высоким импакт-фактором, в которых в 2018 г. были опубликованы статьи в соавторстве с сотрудниками НМИЦ нейрохирургии им. Н. Н. Бурденко, также свидетельствует о потенциале дальнейшего развития публикационной активности.

Таблица 2

**Результаты научной деятельности сотрудников  
НМИЦ нейрохирургии в динамике с 2014 по 2018 гг.**

Показатели	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Статьи в журналах, <i>в том числе международных</i>	<b>111</b>	<b>135</b>	<b>151</b>	<b>210</b>	<b>230</b>
Монографии	8	12	24	43	52
Патенты	8	10	11	19	20
Совокупный импакт-фактор	3	8	5	12	12
Индекс Хирша организации (РИНЦ)	198	168	279	231	331
	<b>31</b>	<b>37</b>	<b>43</b>	<b>47</b>	<b>52</b>

Таблица 3

**Публикации сотрудников в международных журналах,  
имеющих импакт-фактор, в 2018 г. (n = 34)**

Название журнала	Импакт-фактор
Nature	41,577
Lancet Oncology	36,418
Acta Neuropathologica	15,872
Nucleic Acids Research	11,561
Neuro-Oncology	9,384
Anesthesiology	6,523
British Journal of Anaesthesia	6,499
Neuropathology and Applied Neurobiology	6,059
European Journal of Anaesthesiology	3,958
Antimicrobial resistance and infection control	3,568
Behavioural Brain Research	3,173
Journal of Critical Care	2,872
Minerva Anestesiologica	2,693
Current Opinion in Anaesthesiology	2,581
Journal of Molecular Neuroscience	2,454
Consciousness and Cognition	2,272
<b>Acta Neurochirurgica</b>	<b>1,929</b>
<b>World Neurosurgery</b>	<b>1,924</b>
International Journal of Neuroscience	1,848
Pathogens and global health	1,703
American Journal of Human Biology	1,575
<b>Journal of Craniofacial Surgery</b>	<b>0,772</b>



## Выводы и дальнейшие перспективы

Для успешного развития качества и увеличения количества научной продукции НМИЦ нейрохирургии необходимо решение задач управления качеством научных исследований. Результаты фундаментальных и прикладных исследований самого высокого качества необходимы для принятия клинических решений, что ратифицировано концепцией доказательной медицины и национальным стандартом "Надлежащая клиническая практика" (Good Clinical Practice, GCP, ГОСТ Р 52379—2005), которые устанавливают высокие требования к методологии и организации исследований [17]. В настоящее время эти требования формализованы Международным советом по гармонизации исследований с участием человека в виде инструкций, которые стали de-facto стандартом и регламентом клинических испытаний. Обеспечить высокое качество исследований возможно только с помощью организации специализированной службы, занимающейся проведением фундаментальных и прикладных исследований с участием человека или с использованием биологического материала.

Интенсификация проведения фундаментальных исследований в области нейронаук, формирование и интегрирование в медицину инновационной биомедицинской науки для обеспечения опережающего научно-технологического развития и ускоренного внедрения в практику здравоохранения научных разработок соответствуют приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники в Российской Федерации, перечню критических технологий Российской Федерации, стратегии научно-технологического развития Российской Федерации (Указ Президента РФ № 642 от 1 декабря 2016 г.) и национальным целям и стратегическим задачам развития Российской Федерации на период до 2024 г. (Указ Президента РФ от 1 декабря 2016 г.). В связи с важностью обеспечения высокого методического качества научных исследований в НМИЦ нейрохирургии создано специализированное научное подразделение — Институт нейронаук и технологий, в задачи которого входят консолидация усилий в области фундаментальных и прикладных исследований, а также обеспечение исследований с участием пациентов самой современной методологией с позиций доказательной медицины. Развитие системы планирования исследований параллельно с учетом результатов научной деятель-

ности видится наиболее значимым шагом для обеспечения дальнейшего роста качества и количества научной продукции.

## Список литературы

1. **Gilyarevskii R. S.** Publication activity as an indicator of scientific performance // Scientific and Technical Information Processing. 2014. Vol. 41, N. 3. P. 170—177.
2. **Franceschini F., Galetto M., Maisano D.** Management by measurement: Designing key indicators and performance measurement systems. Berlin Heidelberg: Springer, 2007. 242 p.
3. **Braun T., Glänzel W., Schubert A.** Scientometric indicators: a 32 country comparative evaluation of publishing performance and citation impact. World Scientific Publ. Co., Singapore. 1985.
4. **World University Rankings 2013-14.** Times Higher Education. URL: [https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2014/world-ranking#!/page/0/length/25/sort\\_by/rank/sort\\_order/asc/cols/undefined](https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2014/world-ranking#!/page/0/length/25/sort_by/rank/sort_order/asc/cols/undefined) (дата обращения: 29.09.19).
5. **Ranking Methodology of Academic Ranking of World Universities — 2013.** URL: <http://www.shanghairanking.com/ARWU-Methodology-2013.html> (дата обращения: 29.06.19).
6. **Измерение рейтингов университетов: международный и российский опыт /** Под ред. Ф. Э. Шереги и А. Л. Арефьева / Министерство образования и науки Российской Федерации. М.: Центр социологических исследований, 2014. 504 с.
7. **Lehmann S., Jackson A. D., Lautrup B. E.** Measures for measures: Are some ways of measuring scientific quality better than others? Analysis of the reliability of commonly used methods for comparing citation records // Nature. 2006. N. 444. P. 1003—1004.
8. **Westney L. H.** Historical rankings of science and technology: A citationist perspective // The Journal of the Association for History and Computing. 1998. N. 1.
9. **Batista P. D., Campiteli M. G., Kinouchi O., Martinez A. S.** Is it possible to compare researchers with different scientific interests? // Scientometrics. 2006. Vol. 68, Iss. 1. P. 179—189.
10. **Формула** расчета персонального рейтинга научных сотрудников НИИ механики МГУ. URL: <https://www.msu.ru/science/rejting/niimech.pdf> (дата обращения: 21.04.19).
11. **Правила** расчета рейтинга-показателя результативности научной деятельности (ПРНД) ученого. URL: <https://www.inr.ac.ru/a/pr/prnd/r12.pdf> (дата обращения: 15.05.19).
12. **БИТ.Наука** — готовое решение на базе IC. URL: <https://www.lcbt.ru/lcsoft/modul-nauka/> (дата обращения: 15.05.19).
13. **Садовничий В. А., Васенин В. А., Афонин С. А., Козицын А. С., Голомазов Д. Д.** Информационная система "ИСТИНА" как Big Data-инструментарий в области управления на основе анализа наукометрических данных // Материалы Всероссийской конференции с международным участием "Знания — Онтологии — Теории" (ЗОНТ-2015). Новосибирск: Институт математики им. С. Л. Соболева СО РАН. Т. 1. С. 115—123.
14. **Lehmann S., Jackson A. D., Lautrup B. E.** Measures and Mismeasures of Scientific Quality. 2005. URL: <http://arxiv.org/abs/physics/0512238>.
15. **Potapov A., Likhтерman L., Danilov G.** Great Hospitals of the Russian Federation: National Medical Research Center for Neurosurgery Named After N. N. Burdenko: History and Contemporaneity // World neurosurgery. 2018. Vol. 120. P. 100—111.
16. **Персональный рейтинг** работника — Документация по системе "ИСТИНА" (руководство пользователя). URL: <https://docs.istina.msu.ru/ratings/main.html> (дата обращения: 20.05.19).
17. **ГОСТ Р 52379—2005** Надлежащая клиническая практика. URL: <http://docs.cntd.ru/document/120004114> (дата обращения: 10.05.2019).

G. V. Danilov<sup>1</sup>, Scientific Secretary, e-mail: gdanilov@nsi.ru,  
 A. A. Potapov<sup>2</sup>, Professor, e-mail: apotapov@nsi.ru,  
 I. N. Pronin<sup>2</sup>, Professor, e-mail: pronin@nsi.ru,  
 M. A. Shifrin<sup>2</sup>, Head Specialist, e-mail: shifrin@nsi.ru,  
 V. A. Vasenin<sup>2</sup>, Professor, e-mail: vasenin@msu.ru,  
 A. E. Podoprighora<sup>1</sup>, Neuroradiologist, e-mail: podop@nsi.ru,  
 V. V. Nazarov<sup>3</sup>, Junior Research Associate, e-mail: vvnazarov@nsi.ru,  
 N. V. Lasunin<sup>3</sup>, Department Head, e-mail: nlasunin@nsi.ru,  
 T. E. Pronkina<sup>3</sup>, Lead Engineer, e-mail: pronkina@nsi.ru,  
 Y. V. Strunina<sup>3</sup>, Lead Engineer, e-mail: ustrunina@nsi.ru,  
 Y. A. Dorofeyuk<sup>3</sup>, Senior Research Associate, e-mail: dorofeyuk\_julia@mail.ru,  
<sup>1</sup> Federal State Autonomous Institution "N. N. Burdenko National Medical Research Center  
 of Neurosurgery" of the Ministry of Health of the Russian Federation,  
<sup>2</sup> Lomonosov Moscow State University,  
<sup>3</sup> Institute of Control Sciences Academician V. A. Trapeznikov

## Methodology of Activity and Scientific Research Efficiency Evaluation in Medical Organization: N. N. Burdenko National Medical Research Center of Neurosurgery Experience

*Accounting for the scientific research efficiency of the organization is a key tool for its strategic plan formulation for organization development and management. This article describes the experience of Federal state autonomous institution "N. N. Burdenko national medical research center of neurosurgery" of the Ministry of health of the Russian Federation on development of activity and scientific research efficiency evaluation methodology from 2014 to 2019 for the purpose of its efficiency increment by employees encouragement. During this period, for objective reasons, the system of analysis of scientific performance has been evolved. However, the proposed methods of its monitoring and evaluation allowed to maintain the trend of scientific performance growth and at the same time to set no less important tasks of scientific works quality management.*

**Keywords:** efficiency of scientific activity, monitoring system of scientific activity, accounting, reporting, key performance indicators, neurosurgery

**Acknowledgements:** The work was supported by The Russian Foundation for Basic Research (grant 16-29-12880).

DOI: 10.17587/it.26.97-106

### References

- Gilyarevskii R. S. Publication activity as an indicator of scientific performance. *Scientific and Technical Information Processing*, 2014, vol. 41, no. 3, pp. 170–177.
- Franceschini F., Galetto M., Maisano D. Management by measurement: Designing key indicators and performance measurement systems, Berlin Heidelberg, Springer, 2007, 242 p.
- Braun T., Glänzel W., Schubert A. Scientometric indicators: a 32 country comparative evaluation of publishing performance and citation impact, Singapore, World Scientific Publ. Co., 1985.
- World University Rankings 2013-14. Times Higher Education, available at: [https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2014/world-ranking#!/page/0/length/25/sort\\_by/rank/sort\\_order/asc/cols/undefined](https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2014/world-ranking#!/page/0/length/25/sort_by/rank/sort_order/asc/cols/undefined) (date of access: 29.09.19).
- Ranking Methodology of Academic Ranking of World Universities — 2013, available at: <http://www.shanghairanking.com/ARWU-Methodology-2013.html> (date of access: 29.06.19).
- Sheregi F. E., Arefiev A. L. ed. Measuring University rankings: international and Russian experience. Ministry of education and science of the Russian Federation Confederations, Moscow, Centr sociologicheskikh issledovaniy, 2014, 504 p. (in Russian).
- Lehmann S., Jackson A. D., Lautrup B. E. Measures for measures: Are some ways of measuring scientific quality better than others? Analysis of the reliability of commonly used methods for comparing citation records, *Nature*, 2006, no. 444, pp. 1003–1004.
- Westney L. H. Historical rankings of science and technology: A citationist perspective, *The Journal of the Association for History and Computing*, 1998, no. 1.
- Batista P. D., Campiteli M. G., Kinouchi O., Martinez A. S. Is it possible to compare researchers with different scientific interests?, *Scientometrics*, 2006, vol. 68, iss. 1, pp. 179–189.
- The formula for calculating the personal rating of researchers of the Institute of mechanics of Moscow state University, available at: <https://www.msu.ru/science/rejting/niimech.pdf> (date of access: 21.04.19) (in Russian).
- Rules for calculating the rating-indicator of scientific performance (PRND) of the scientist, available at: <https://www.inr.ac.ru/a/pr/prnd/r12.pdf> (date of access: 15.05.19) (in Russian).
- BIT.Science-ready solution based on IC, available at: <https://www.lcbit.ru/lcsoft/modul-nauka/> (date of access: 15.05.19) (in Russian).
- Sadovnichiy V. A., Vasenin V. A., Afonin S. A., Kozicyn A. S., Golomazov D. D. Information system "ISTINA" as Big Data-tools in the field of management based on the analysis of scientometric data, *Proceedings of conference "Knowledge-Ontology-Theory"* Novosibirsk: Institute of mathematics named by S. L. Soboleva CO PAH, vol. 1, pp. 115–123 (in Russian).
- Lehmann S., Jackson A. D., Lautrup B. E. Measures and Mismeasures of Scientific Quality, 2005, available at: <http://arxiv.org/abs/physics/0512238>.
- Potapov A., Likhtherman L., Danilov G. Great Hospitals of the Russian Federation: National Medical Research Center for Neurosurgery Named After N. N. Burdenko: History and Contemporaneity, *World Neurosurgery*, 2018, vol. 120, pp. 100–111.
- Personal rating of the employee — documentation on the system ISTINA (user manual), available at: <https://docs.istina.msu.ru/ratings/main.html> (date of access: 20.05.19) (in Russian).
- GOST R 52379—2005 Good clinical practice, available at: <http://docs.cntd.ru/document/1200041147> (date of access: 10.05.2019) (in Russian).

Рисунки к статье Г. В. Данилова, А. А. Потапова, И. Н. Пронина, М.А. Шифрина, В. А. Васенина, А. Е. Подопригоры, В. В. Назарова, Н. В. Ласунина, Т. Е. Пронкиной, Ю. В. Струниной, Ю. А. Дорофеюк

## «МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ АКТИВНОСТИ И РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В МЕДИЦИНСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ: ОПЫТ НАЦИОНАЛЬНОГО МЕДИЦИНСКОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ЦЕНТРА НЕЙРОХИРУРГИИ ИМЕНИ АКАДЕМИКА Н.Н. БУРДЕНКО»



Рис. 3. Снимок экрана графического интерфейса пользователя информационной системы «ИСТИНА»

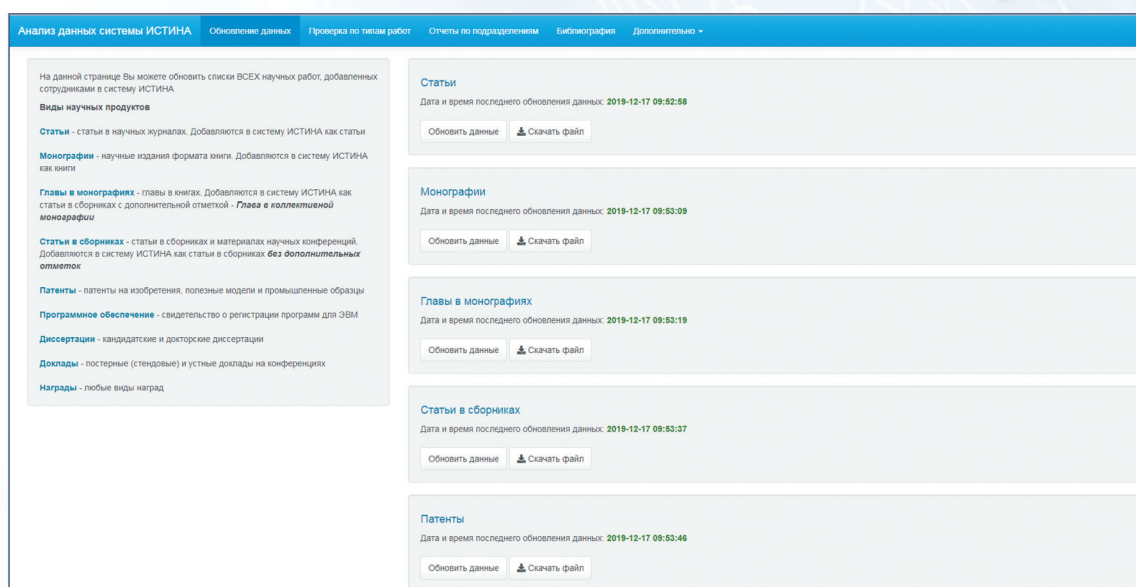


Рис. 4. Интерфейс аналитического модуля для системы мониторинга и оценки научной результативности сотрудников НМИЦ нейрохирургии



Рисунки к статье Г. В. Данилова, А. А. Потапова, И. Н. Пронина, М.А. Шифрина, В. А. Васенина, А. Е. Подоприторы, В. В. Назарова, Н. В. Ласунина, Т. Е. Пронкиной, Ю. В. Струниной, Ю. А. Дорофеек

**«МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ АКТИВНОСТИ И РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В МЕДИЦИНСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ: ОПЫТ НАЦИОНАЛЬНОГО МЕДИЦИНСКОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ЦЕНТРА НЕЙРОХИРУРГИИ ИМЕНИ АКАДЕМИКА Н.Н. БУРДЕНКО»**

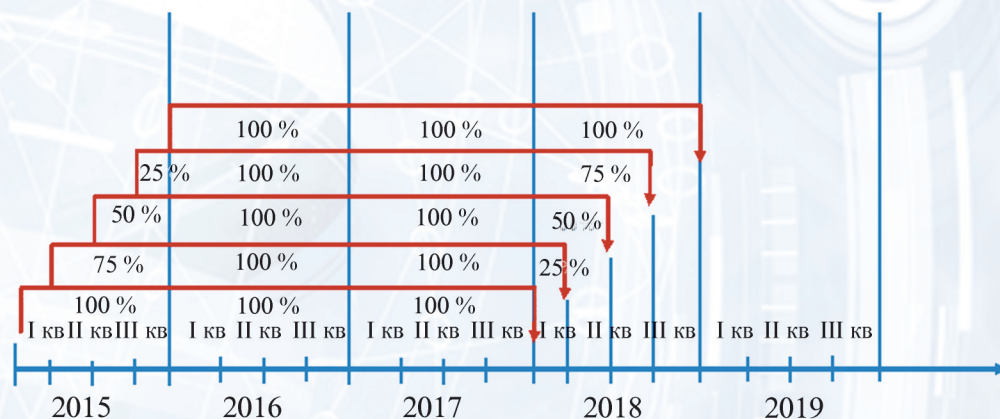


Рис. 1. Схема ежеквартального расчета рейтинговой оценки научной активности и результативности

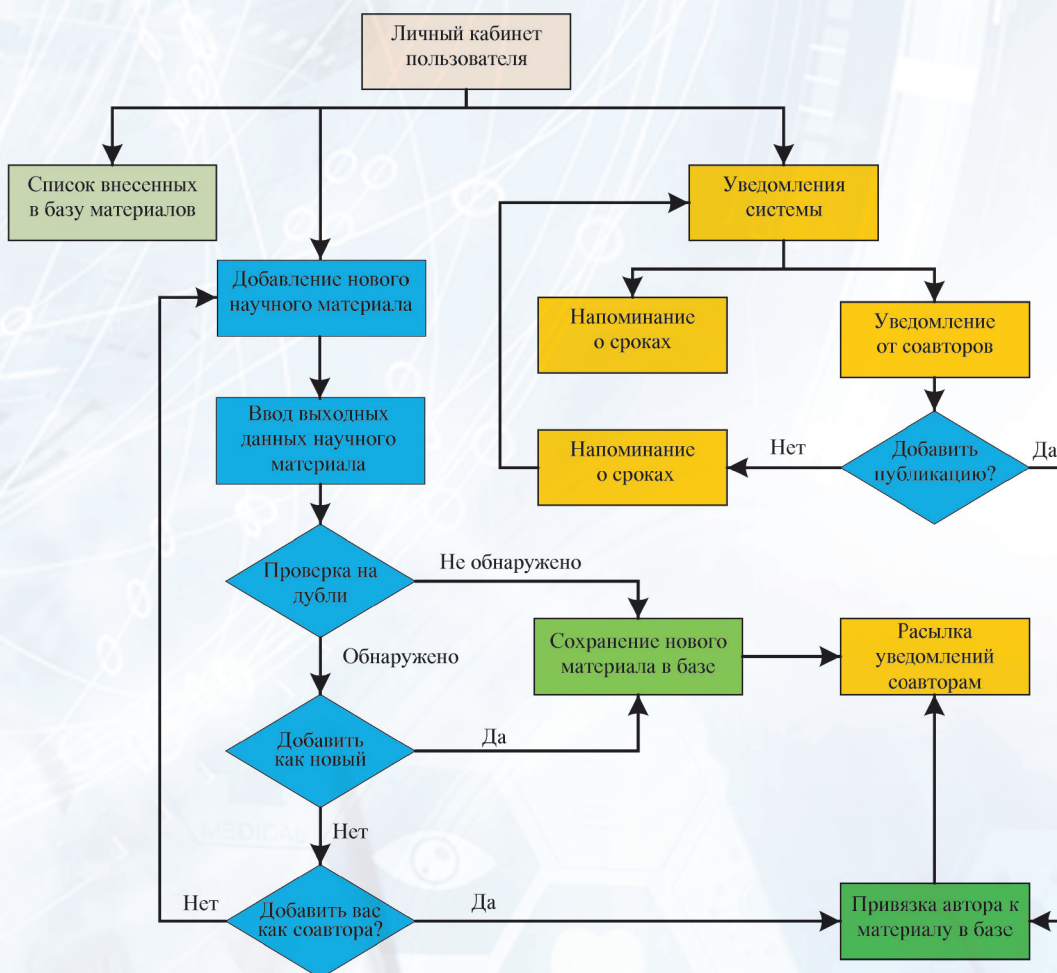


Рис. 2. Блок-схема процесса работы специализированной системы



Рисунки к статье Г. В. Данилова, А. А. Потапова, И. Н. Пронина, М.А. Шифрина, В. А. Васенина, А. Е. Подопригоры, В. В. Назарова, Н. В. Ласунина, Т. Е. Пронкиной, Ю. В. Струниной, Ю. А. Дорофеюк

## «МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ АКТИВНОСТИ И РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В МЕДИЦИНСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ: ОПЫТ НАЦИОНАЛЬНОГО МЕДИЦИНСКОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ЦЕНТРА НЕЙРОХИРУРГИИ ИМЕНИ АКАДЕМИКА Н.Н. БУРДЕНКО»



Рис. 3. Снимок экрана графического интерфейса пользователя информационной системы «ИСТИНА»

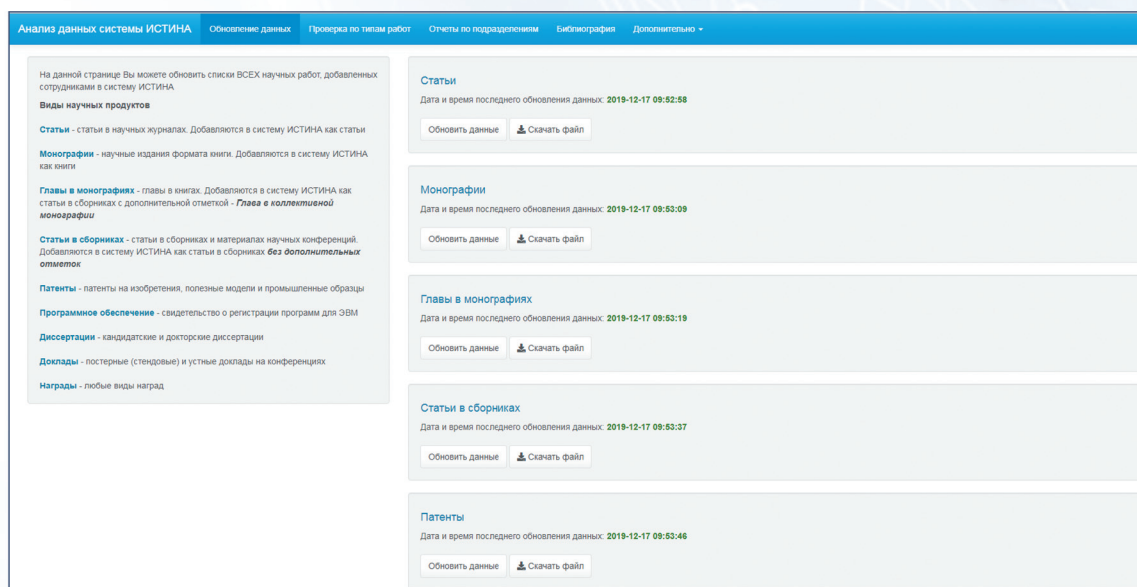


Рис. 4. Интерфейс аналитического модуля для системы мониторинга и оценки научной результативности сотрудников НМИЦ нейрохирургии



Рисунки к статье Г. В. Данилова, А. А. Потапова, И. Н. Пронина, М.А. Шифрина, В. А. Васенина, А. Е. Подоприторы, В. В. Назарова, Н. В. Ласунина, Т. Е. Пронкиной, Ю. В. Струниной, Ю. А. Дорофеек

**«МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ АКТИВНОСТИ И РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В МЕДИЦИНСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ: ОПЫТ НАЦИОНАЛЬНОГО МЕДИЦИНСКОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ЦЕНТРА НЕЙРОХИРУРГИИ ИМЕНИ АКАДЕМИКА Н.Н. БУРДЕНКО»**

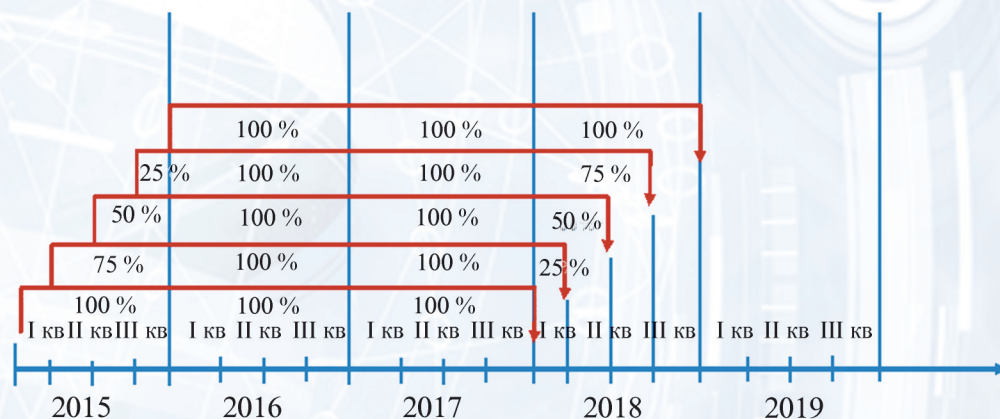


Рис. 1. Схема ежеквартального расчета рейтинговой оценки научной активности и результативности

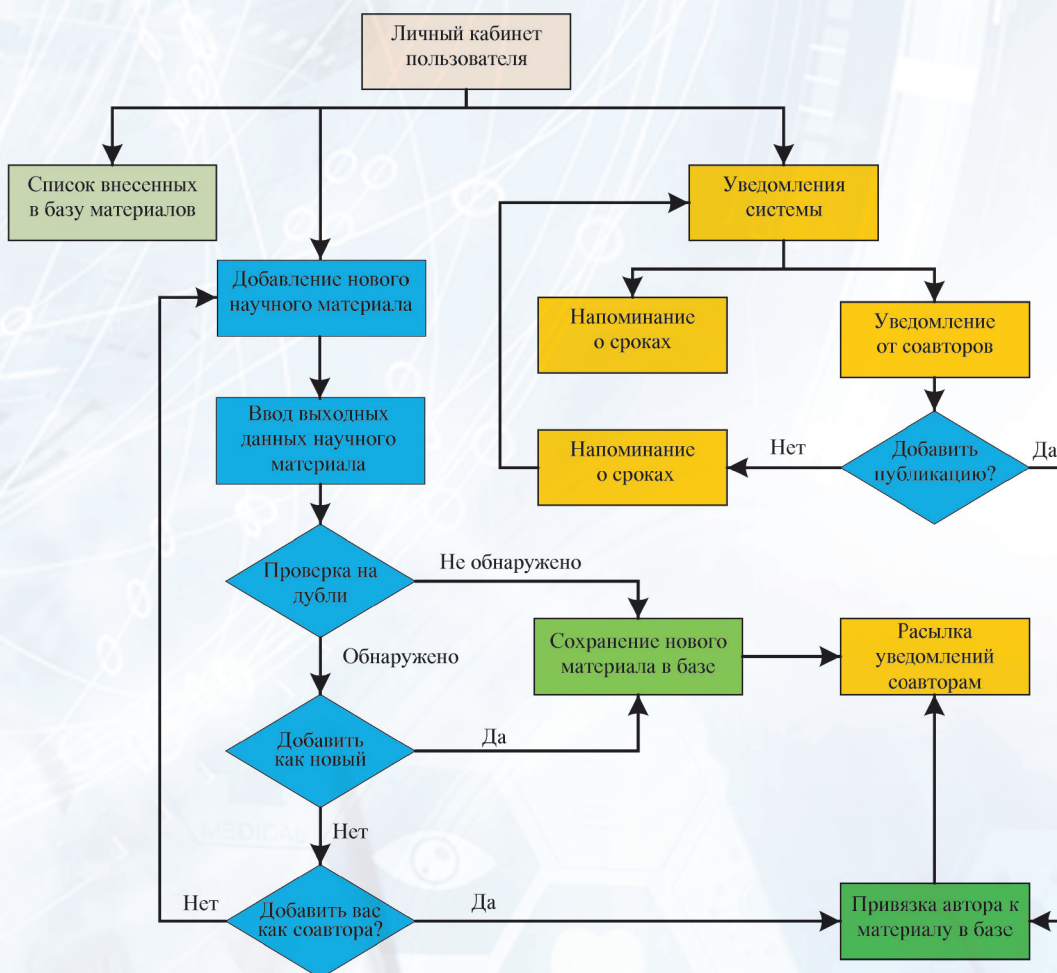


Рис. 2. Блок-схема процесса работы специализированной системы