

ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

АВТОРЕФЕРАТЫ ДИССЕРТАЦИЙ
КАК ИСТОЧНИК НАУКОМЕТРИЧЕСКИХ ДАННЫХ

© 2020 г. Б. Л. Альперин^{a,*}, И. В. Зибарева^{a,**}, А. А. Ведягин^{a,***}

^a Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН, Новосибирск, Россия

*E-mail: alperin@catalysis.ru

**E-mail: zibareva@catalysis.ru

*** E-mail: vedyagin@catalysis.ru

Поступила в редакцию 30.04.2020 г.

После доработки 04.05.2020 г.

Принята к публикации 15.05.2020 г.

На примере тематически когерентного представительного массива из 90 докторских и 565 кандидатских диссертаций, защищённых сотрудниками Института катализа СО РАН за 60-летний период (1958–2018), показано, что их авторефераты – уникальный источник стандартизированной наукометрической информации. Анализ различных связей между её элементами с использованием CRIS-системы SciAct позволил проследить формирование локальных научных школ, выявить специфику количества и типа диссертационных публикаций в близкородственных научных дисциплинах, определить характерное время подготовки диссертаций в предметной области, сравнить научную продуктивность соискателей до и после получения учёной степени. Используемая методология универсальна и применима к любым тематическим областям и организационным структурам; она позволяет, помимо прочего, изучать их в динамике на больших временных периодах, полезна для планирования и мониторинга исследований, а также анализа их результатов.

Ключевые слова: авторефераты диссертаций, наукометрический анализ, научные публикации, научные школы, CRIS-система SciAct, Институт катализа СО РАН.

DOI: 10.31857/S0869587320070026

В Российской Федерации диссертация (от лат. *dissertatio* – исследование) – квалификационная работа на присуждение учёной степени доктора или кандидата наук (в последнее время – также степени магистра). Кандидатские и докторские диссертации основаны на опубликованных соискателем научных работах и, как правило, являются их обобщением. Краткое изложение основных

результатов диссертации представляется в автореферате, составленном её автором [1].

200-летняя история авторефератов отечественных диссертаций началась в 1819 г. Положением о производстве в учёные степени [2]. Авторефераты – уникальный источник разнообразной наукометрической информации (табл. 1), не привлекавший к себе, однако, должного внима-



АЛЬПЕРИН Борис Львович – ведущий инженер-программист ИК СО РАН. ЗИБАРЕВА Инна Владимировна – кандидат педагогических наук, руководитель информационно-аналитического отдела ИК СО РАН. ВЕДЯГИН Алексей Анатольевич – кандидат химических наук, заведующий лабораторией исследования наноструктурированных катализаторов и сорбентов, заместитель директора по научной работе ИК СО РАН.

Таблица 1. Стандартная наукометрическая информация, содержащаяся в авторефератах

Персоны	Соискатель; научный руководитель/консультант; оппоненты
Организации	Организация выполнения работы; ведущая организация
Геохронологация	Место и дата защиты; шифр диссертационного совета
Учёная степень	Кандидат/доктор наук
Тематика	Название диссертации; научная специальность и её шифр
Публикации	Библиографический список публикаций по теме диссертации
Апробация	Участие с докладами в конференциях по теме диссертации
Другое	Благодарности; сведения о финансовой поддержке

Таблица 2. Распределение защит по специальностям*

Шифр	Специальность	Количество диссертаций
02.00.15	Кинетика и катализ	394
02.00.04	Физическая химия	140
02.073		30
05.17.08	Процессы и аппараты химических технологий	31
05.347		6
01.04.17	Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества	28
02.00.02	Аналитическая химия	9
05.17.07	Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ	6
02.00.03	Органическая химия	6
01.01.01	Вещественный, комплексный и функциональный анализ	6

*Более 5 защит, у некоторых специальностей в изученный период шифр менялся.

ния. В то же время авторефераты доступны из различных источников, а содержащиеся в них наукометрические данные легко обрабатываются. Ранее наукометрические данные о диссертациях применялись, скорее, в прикладных целях — для выработки научной политики в области подготовки специалистов высшей квалификации и

выявления нарушений публикационной этики [3–5].

В настоящей работе на примере представительного и тематически когерентного (так или иначе связанного с наукой о катализе) массива из 655 кандидатских и докторских диссертаций (~86 и ~14% соответственно), защищённых сотрудниками Института катализа СО РАН в 1958–2018 гг., изучена наукометрическая информация, содержащаяся в авторефератах. Используемая методика универсальна и применима к любым предметным областям, а выводы, основанные на анализе функциональных связей между информационными элементами авторефератов, полезны для профессионального сообщества, администраторов и историков науки.

Массив авторефератов 90 докторских и 565 кандидатских диссертаций получен и проанализирован с помощью CRIS-системы (Current Research Information System [6]) SciAct, созданной в Институте катализа СО РАН и учитывающей все аспекты его научной деятельности, в первую очередь публикационную активность [7–9]. Система позволяет создавать аналитические и административные отчёты по различным направлениям работы как института в целом, так и его отдельных подразделений и/или сотрудников. Запись о диссертации в системе SciAct содержит её название, сведения о соискателе, месте выполнения работы, присуждённой учёной степени, научной специальности с указанием шифра, дате и месте (диссертационном совете) защиты, научном руководителе и/или консультанте, ведущей организации, оппонентах и библиографический список публикаций, на которых она основана. В процессе работы в авторефератах найдено и внесено в SciAct более 2.6 тыс. публикаций и 60 патентов сотрудников института, не учтённых в национальных и/или международных информационных ресурсах.

В изученном массиве максимальное количество диссертаций сотрудники ИК СО РАН защитили в 2009 г. — 27, из них 26 — кандидатские, докторских — в 2001 и 2006 гг. (по 6 в каждом) (рис. 1). Большинство диссертаций (~500) защищено в диссертационных советах при институте. Там же состоялась и защита работ, выполненных в других организациях СО РАН, но их количество невелико. При этом авторы некоторых диссертаций, сделав работу в Институте катализа СО РАН, защищали её в диссертационных советах при других организациях. Тематически диссертации сотрудников института преимущественно связаны с такими специальностями, как *кинетика и катализ*, *физическая химия* и *химическая технология* (табл. 2).

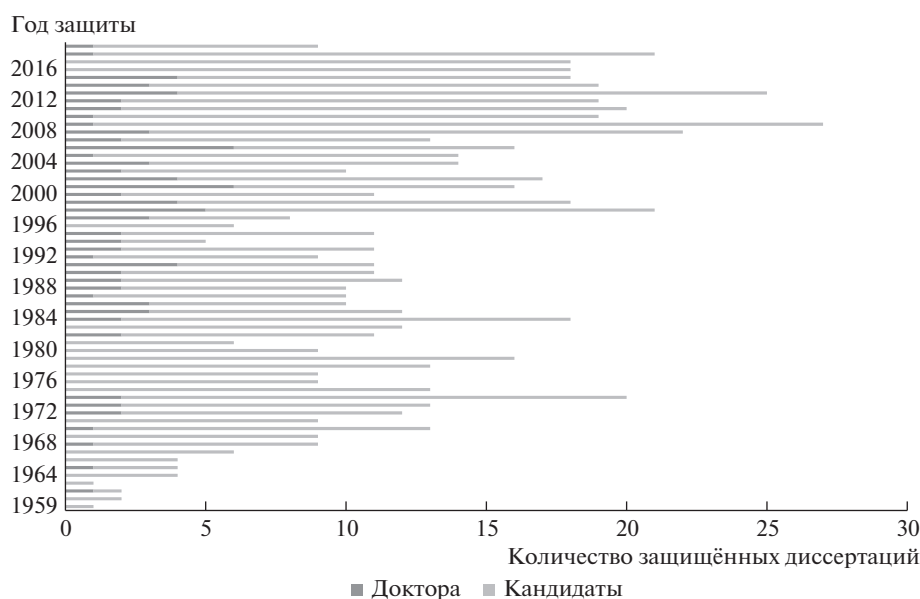


Рис. 1. Диссертационная активность сотрудников Института катализа СО РАН в 1958–2018 гг.

Важное для наукометрии свойство авторефератов – функциональные связи между их стандартными информационными элементами (табл. 3).

Связи научный руководитель ↔ соискатель: формирование научных школ. При анализе авторефератов выявлены продолжающиеся в нескольких поколениях последовательные связи *научный руководитель ↔ соискатель учёной степени*, образующие сложный ориентированный граф, в котором выделяется ряд кластеров, указывающих на формирование научных школ (рис. 2) – устойчивых сообществ, культивирующих специфическую систему взглядов и методов работы, сложившихся под влиянием лидера [10, 11].

Наиболее интересны протяжённые “генеалогические” последовательности *руководитель (доктор) ↔ соискатель (кандидат, ставший затем доктором и руководителем кандидатских или консультантом докторских диссертаций)* и так далее, берущие начало в первые годы существования института, то есть отображающие формирование его локальных научных школ. Например, последовательная цепочка докторов наук, содержащая 5 звеньев, включает второго (К.И. Замараев) и третьего (В.Н. Пармон) директоров Института катализа СО РАН: (Г.М. Жидомиров + К.И. Замараев) → В.Н. Пармон → Е.Н. Савинов → А.В. Воронцов → Е.А. Козлова.

Таблица 3. Некоторые функциональные связи между стандартными информационными элементами авторефератов диссертаций

Связь	Функция
Научный руководитель/консультант ↔ соискатель ↔ оппоненты	Объединяет специалистов в предметной области
Дата защиты ↔ даты публикаций	Характеризует время подготовки диссертации
Шифр специальности ↔ тема диссертации	Отображает иерархическую структуру специальности: 02 – химия, 02.00.04 – физическая химия, 02.00.15 – кинетика и катализ
Автор ↔ соавтор(ы)	Связывает данную диссертацию с другими
Организация выполнения работы ↔ ведущая организация ↔ организации оппонентов	Объединяет профильные организации в предметной области
Источник публикации (журнал, сборник, книга, патент) ↔ шифр специальности	Характеризует специфику опубликования работ в различных научных областях

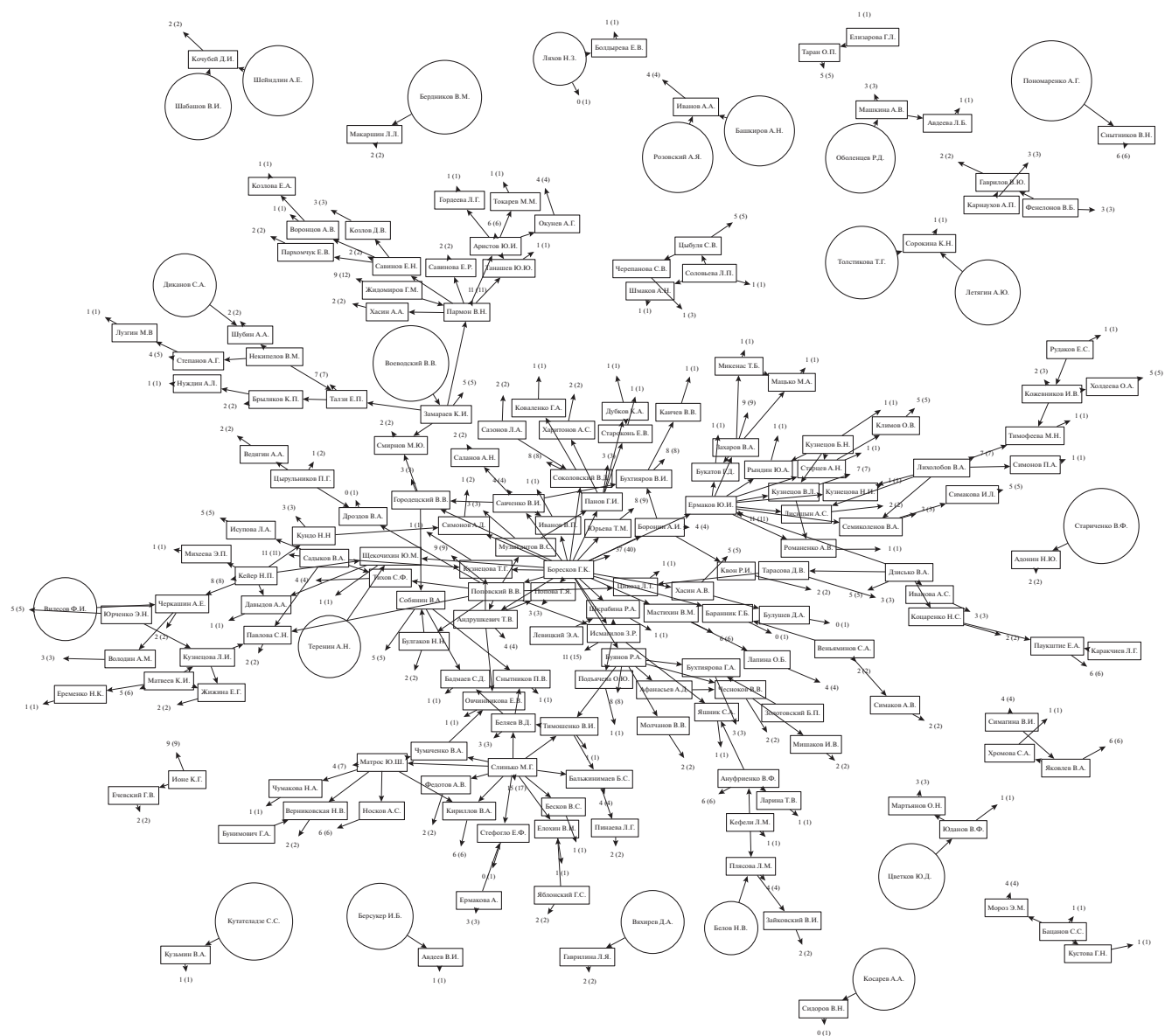


Рис. 2. Ориентированный граф связей научный руководитель ↔ соискатель степени и образованные ими кластеры. Приведено количество защит под руководством указанного учёного (в скобках – количество защит в ИК СО РАН)

Поскольку докторские диссертации должны решать важные научные проблемы, их “генеалогические” цепочки позволяют проследить по названиям работ последовательную трансформацию решаемых задач и используемых методов и подходов, например, в области фотокатализа (табл. 4).

Количество кандидатских диссертаций, защищённых под руководством соискателей докторской степени, варьируется очень широко. Большое число учеников выявляется лишь у некоторых из них, что служит признаком формирования локальной научной школы (табл. 5).

Связь автореферат ↔ публикации/апробации.
 При одной и той же присуждённой степени в близкородственных научных дисциплинах библиометрические показатели диссертаций заметно различаются (рис. 3). Минимальное количество публикаций варьируется в пределах от 1 до 8, максимальное – от 6 до 31, среднее – от 4 до 17. Таким образом, в некоторых случаях библиометрические показатели кандидатских диссертаций превышают показатели докторских, что особенно заметно в последнее десятилетие. Возникает вопрос, заслуживающий специального изучения: эта особенность присуща данному массиву или она инвариантна к специальности и ведомствен-

Таблица 4. “Генеалогическая” последовательность докторских диссертаций в области фотокатализа (специальность 02.00.15 – кинетика и катализ)

Автор	Название диссертации, год защиты
В.Н. Пармон	Разработка физико-химических основ преобразования солнечной энергии путём разложения воды в молекулярных фотокаталитических системах, 1984
Е.Н. Савинов	Фотокатализ окислительно-восстановительных реакций в водных растворах с участием дисперсных металлов и полупроводников, 1993
А.В. Воронцов	Гетерогенная фотокаталитическая окислительная деструкция углеродсодержащих соединений на чистом и платинированном диоксиде титана, 2009
Е.А. Козлова	Гетерогенные полупроводниковые суспендированные фотокатализаторы процессов получения водорода из водных растворов доноров электронов, 2018

ной принадлежности учреждения (РАН, университеты)?

Связь автор ↔ соавторы позволяет идентифицировать публикации, общие для нескольких диссертаций. В системе SciAct для 68 авторов учтена и докторская, и кандидатская диссертации. Из них 26 имеют общие статьи, но их количество варьируется (рис. 4). По этому показателю некоторая часть докторских диссертаций слабо связана с кандидатскими работами тех же авторов. В целом на подготовку докторской диссертации уходит от 5 до 30 лет, в среднем – 14 лет. Количество статей, положенных в основу диссертации, варьируется от 9 до 79, среднее значение – 33. Линейной

Таблица 5. Количество диссертаций, защищённых под руководством сотрудников ИК СО РАН*

Руководитель/ консультант	Количество диссертаций		
	общее	кандидатских	из них стали докторами
Г.К. Боресков	63	60	15
М.Г. Слинко	27	26	4
Ю.И. Ермаков	20	20	4
З.Р. Исмагилов	19	16	1
В.Н. Пармон	17	16	4
В.В. Поповский	17	17	3
В.А. Садыков	16	13	1
Г.М. Жидомиров	14	13	3
Р.А. Буянов	14	11	2
Н.П. Кейер	13	13	2
Ю.Ш. Матрос	12	12	3
В.А. Лихолобов	12	10	1
В.А. Захаров	12	11	–
Ю.И. Аристов	11	10	1
К.Г. Ионе	11	11	1
В.И. Бухтияров	9	9	–
К.И. Замираев	8	8	3

* Жирным шрифтом выделены члены РАН, курсивом – директора ИК СО РАН.

корреляции между количеством статей и количеством лет на подготовку не обнаружено (рис. 5). При анализе замечены очень продуктивные авторы, которые написали много статей и защитили диссертации в относительно сжатые сроки. Встречаются также авторы, защитившие диссертации сравнительно поздно и на основе небольшого количества публикаций. Здесь следует от-

Таблица 6. Типы публикаций в диссертациях по разным специальностям (количество публикаций/диссертаций по данной специальности/публикаций на диссертацию)

Специальность	Диссертация		Статьи в				Тезисы докладов		Патенты	
			журналах		сборниках					
	канд.	докт.	канд.	докт.	канд.	докт.	канд.	докт.	канд.	докт.
Кинетика и катализ	341	64	1460/323/ 4.5	1503/60/ 25.1	92/65/ 1.4	130/46/ 2.8	1384/ 275/5.0	340/ 50/6.8	181/ 88/2.1	268/ 33/8.1
Физическая химия	128	18	413/ 106/3.9	397/ 14/28.4	26/ 17/1.5	26/9/ 2.9	384/81/ 4.7	87/11/7.9	41/21/2.0	41/8/5.1
Процессы и аппараты химических технологий	33	1	91/27/3.4	9/1/9.0	14/10/1.4	8/1/8.0	91/27/3.4	6/1/6.0	33/9/3.7	6/1/6.0

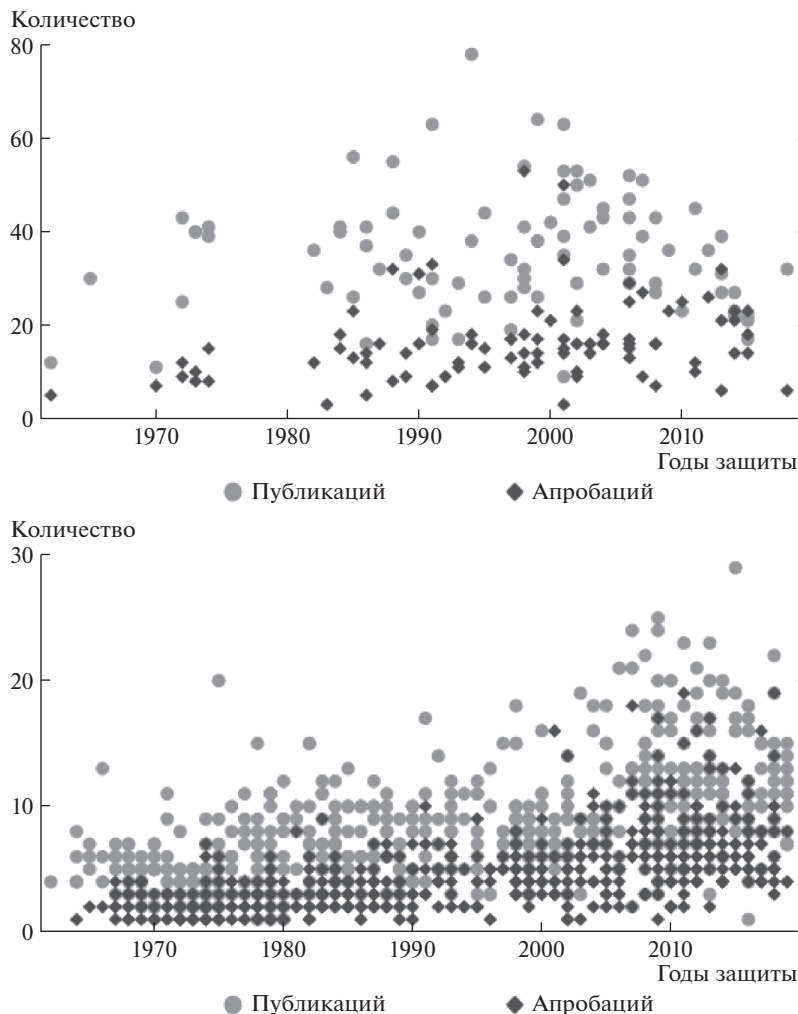


Рис. 3. Количество публикаций и апробаций, приведённых в авторефератах докторских (вверху) и кандидатских (внизу) диссертаций

метить, что детальный анализ возможен только с учётом шифра специальности и специфики каждой конкретной работы.

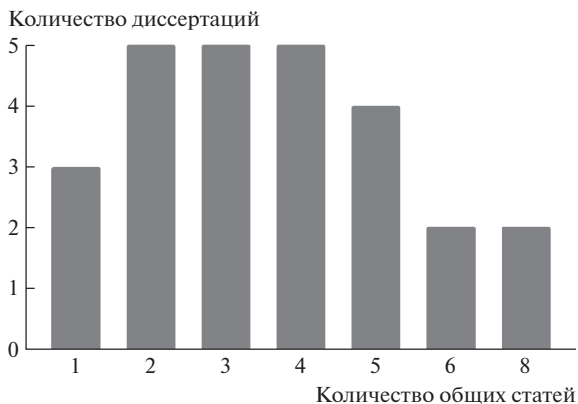


Рис. 4. Общие статьи в авторефератах кандидатской и докторской диссертаций соискателя

Особый интерес вызывают общие статьи, указанные в авторефератах нескольких кандидатских диссертаций разных авторов. Так, из всего массива 7970 статей 158 встречаются минимум в двух авторефератах. В 76 парах авторефератов установлено по 1 общей статье, в 17 парах – 2, в 10 парах – 3, в 2 парах – 4 и ещё в 2 парах – 5 общих статей. В трёх авторефератах разных авторов общие статьи встречаются гораздо реже – лишь для одной тройки были обнаружены 2 общие статьи. Повторимся, что для более глубокого анализа необходимо учитывать шифр специальностей диссертаций, в которых фигурируют общие статьи. Зачастую в мультидисциплинарной статье соавторы затрагивают широкий круг вопросов, которые впоследствии раскрываются в их диссертациях, защищаемых, как правило, по различным специальностям. Данный подход может быть весьма полезен при изучении специфики отдельных дисциплин на больших массивах данных.

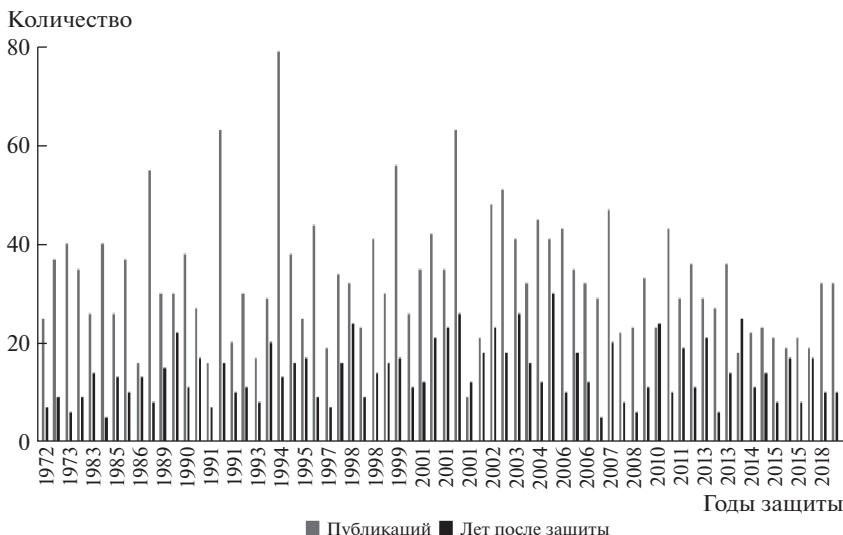


Рис. 5. Сопоставление количества статей, указанных в авторефератах докторских диссертаций, с количеством лет между защитой кандидатской и докторской диссертаций

Связь шифр специальности ↔ источник публикации позволяет выявить неочевидную специфику диссертационных публикаций в тех или иных научных дисциплинах, включая близкородственные. Для изученного массива она проявляется в том, что патенты более характерны для специальности *кинетика и катализ*, чем для специальностей *процессы и аппараты химических технологий* и *физическая химия* (табл. 6). Анализ этой связи полезен для изучения специфики различных специальностей по количеству и типам публикаций для квалификационных работ.

Связь дата защиты ↔ дата публикаций определяет характерное время подготовки диссертации: как скоро после выхода первой статьи, указанной в автореферате, происходит защита. В изученном массиве это время для кандидатских диссертаций составило от 0 до 27 лет с явно выраженным максимумом в 4 года, для докторских – от 4 до 30 лет с максимумом в 12 лет (рис. 6). По этой связи можно оценить, образно выражаясь, скорость “созревания” докторских для разных научных специальностей, в том числе с учётом других факторов, в частности, организационной/географической принадлежности: РАН, университеты, регионы и т.д. Для больших объёмов данных можно установить специфику специальностей по трудоёмкости перехода на следующий формальный квалификационный уровень.

Система SciAct позволяет сравнивать научную продуктивность соискателей до и после получения учёной степени. Интерес представляют три основных случая (рис. 7 для соискателей, защитивших кандидатские диссертации в 2002 г.): после защиты активность возросла (a), не изменилась (b) и снизилась (c). Для оценки дальней-

ших перспектив развития исследований важно, какая из этих групп количественно доминирует. На 10-летнем интервале (5 лет до защиты и 5 после) для Института катализа СО РАН это соотношение в процентах составляет 40/41/19.

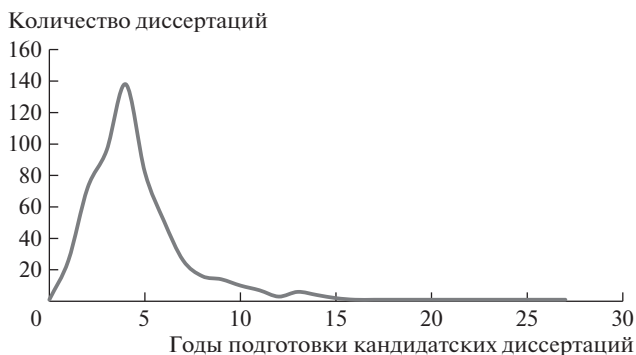
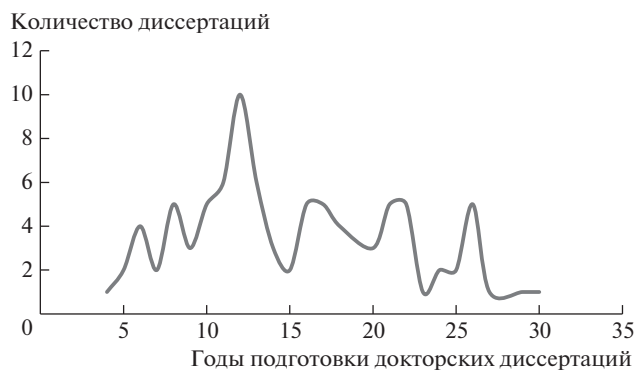


Рис. 6. Статистическое распределение количества докторских/кандидатских диссертаций по времени их подготовки

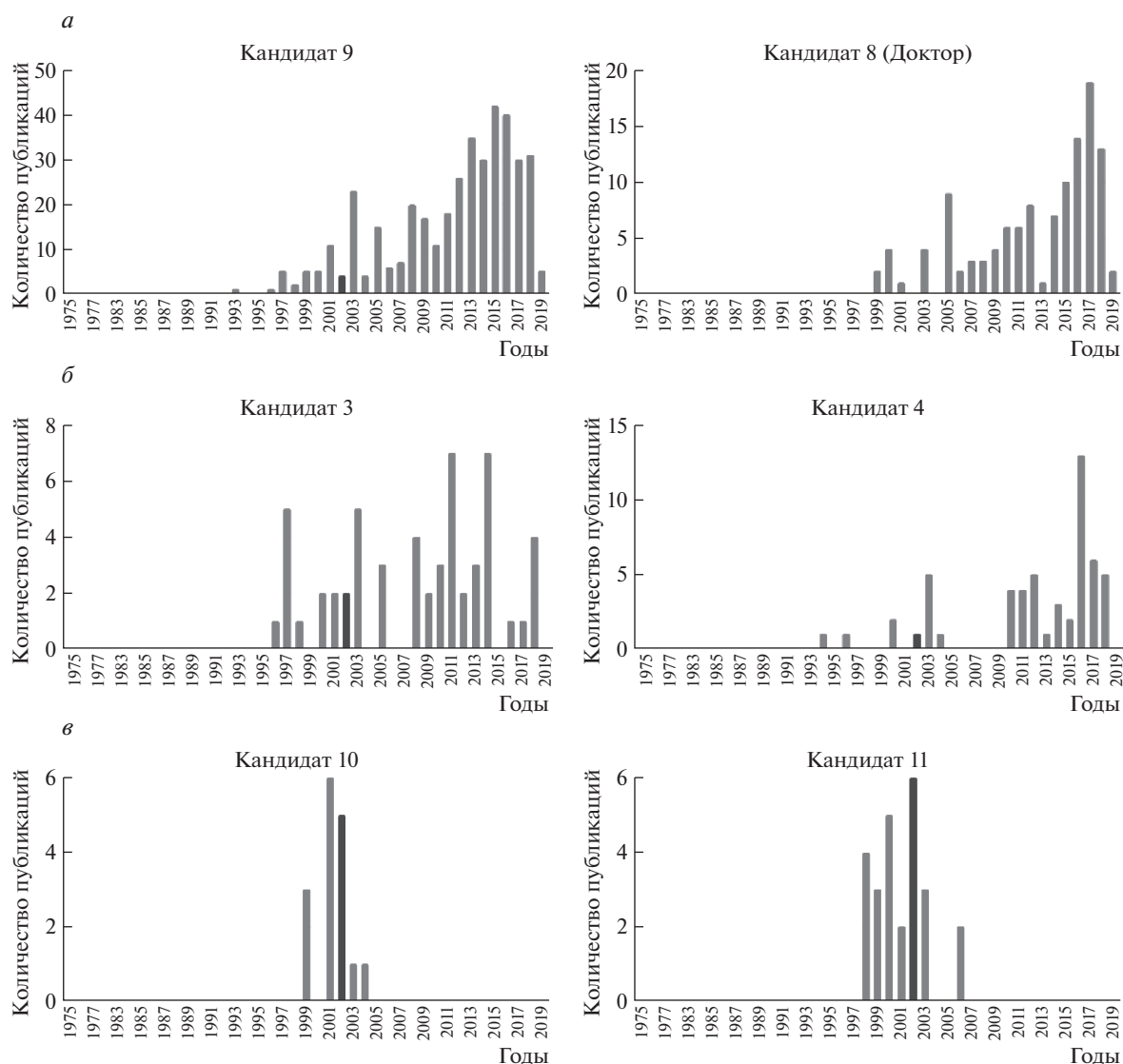


Рис. 7. Динамика публикаций до и после защиты кандидатских диссертаций в 2002 г. (год выделен чёрным цветом): *а* – продуктивность возросла; *б* – продуктивность не изменилась; *в* – продуктивность снизилась

Для администраторов можно расширить контекст – учесть, наряду с датой защиты, дату завершения контракта и отследить, остаётся ли сотрудник после получения учёной степени на прежнем месте или же уходит, то есть оценить отток квалифицированных научных кадров.

Таким образом, анализ показал, что авторефераты диссертаций – полезный источник наукометрической информации. Функциональные отношения между их стандартными информационными элементами позволяют изучать различные аспекты научной деятельности, в том числе в динамике: связи “руководитель ↔ соискатель” – формирование научных школ; связи “автореферат ↔ публикации” – специфику подготовки квалификационных исследований в тех или иных

дисциплинах. Если ввести в национальные информационно-аналитические ресурсы, аккумулирующие авторефераты, например, в РИНЦ [12], возможность устанавливать эти связи, то появится дополнительная функция, удобная для проведения углублённых науко-/библиометрических работ, поскольку использованная методика применима к любым тематическим областям и организационным структурам. Другими словами, можно осуществлять масштабные, включая общенациональные, исследования в области наукометрии: изучать специфику формирования научных школ в различных дисциплинах, трансформацию решаемых ими задач и используемых методов и подходов, научную продуктивность, воплотившуюся в кандидатские/докторские диссертации, и её временную развёртку для различ-

ных специальностей, получение учёных степеней сотрудниками ведомственных (РАН, университеты) и региональных структур.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ

Работа выполнена в рамках государственного задания ИК СО РАН (проект АААА-А17-117041710086-6).

ЛИТЕРАТУРА

1. Википедия. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Диссертация> (дата обращения 03.05.2020).
2. Полное собрание законов Российской империи. Т. 36. № 27641.
3. *Morichika N., Shibayama S.* Use of dissertation data in science policy research // *Scientometrics*. 2016. V. 108. № 1. P. 221–241.
4. *Shinyaeva T.S., Tarasevich Yu.Yu.* Science and ethics meet: a mathematical view on one kind of violation of publication ethics // *Journal of Physics: Conference Series*. 2018. V. 955. P. 012034.
5. *Shinyaeva T.S., Tarasevich Yu.Yu.* Scientometric Indicators and collaboration network as a potential tool for gift author detection // *Procedia Computer Science*. 2017. V. 106. P. 3–10.
6. EuroCRIS: Why does one need a CRIS? <https://www.eurocris.org/why-does-one-need-cris> (дата обращения 03.05.2020).
7. *Альперин Б.Л., Ведягин А.А., Зибарева И.В.* SciAct – информационно-аналитическая система Института катализа СО РАН для мониторинга и стимулирования научной деятельности // *Труды ГПНТБ СО РАН*. 2015. Т. 9. С. 95–102.
8. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2018665317 “SciAct”. Опубликовано 4.12.2018. Заявка 2018662712 от 1.11.2018.
9. *Альперин Б.Л., Зибарева И.В., Ведягин А.А.* Анализ скорости публикации научных статей с использованием CRIS-системы SciAct // *Библиосфера*. 2020. № 1. С. 83–92.
10. Школы в науке. М.: Наука, 1977.
11. *Устюжанина Е.В., Евсюков С.Г., Петров А.Г. и др.* Научная школа как структурная единица научной деятельности // *Препринт #WP/2011/288*. М.: ЦЭМИ РАН, 2011.
12. Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). https://elibrary.ru/projects/citation/cit_index.asp (дата обращения 03.05.2020).