

СТАТЬЯ

УДК [608.1+631]:001.38

**ДИНАМИКА ПАТЕНТНОЙ АКТИВНОСТИ
МАЛЫХ ГРУПП АВТОРОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ
«СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ» С 2017 ПО 2022 ГОДЫ****Никонорова В.Г., Криштоп В.В.***Государственный научно-исследовательский испытательный институт военной медицины
Минобороны России, Санкт-Петербург, e-mail: bgnikon@gmail.com*

Цель исследования: оценить динамику патентной активности малых групп авторов по направлению «сельскохозяйственные науки» с 2017 по 2022 годы в связи с особенностями организации и локализации авторского коллектива. На основе данных наукометрической базы e-library сформирован массив данных, включающий: количество авторов патента, размер города и федеральный округ, в котором расположен патентообладатель, форму собственности, а также отрасль, к которой относится патент. По сравнению с интервалом 2017–2019 годов общее количество патентов по исследуемой тематике фактически осталось прежним: 56 за 2017–2019 годы и 57 за 2020–2022 годы, однако их распределение значительно поменялось. Достоверно сократилось количество патентов, выпущенных триадой, диадой и одним автором (с 26 до 14) и группой – 10 и более авторов. Одновременно выросло количество патентов, полученных малой группой (с 20 до 35 патентов). Патенты, выпущенные в городах с населением свыше 1 млн человек, почти полностью представлены продукцией малых групп. Со стороны бюджетных образовательных организаций отмечается снижение доли патентов с авторством двух-трех человек с 41% в интервале 2018–2020 годов до 23% в интервале 2020–2022 годов, вызванное ростом числа патентов с авторством малой группы авторов. Переход авторов из наиболее «лабильных» диад в малые научные группы, более «инертные» к новым научным вызовам, а также рост доли фундаментальных исследований за счет снижения доли одного из наиболее высокотехнологичных и инновационных направлений «Биотехнологии» обуславливают опасность стагнации изобретательской активности и развития ее по экстенсивному пути, особенно в городах с населением менее 1 млн жителей.

Ключевые слова: авторские группы, патентная активность, наукометрия, сельское хозяйство, прогноз развития**DYNAMICS OF PATENT ACTIVITY OF SMALL GROUPS OF AUTHORS
IN THE FIELD OF «AGRICULTURAL SCIENCES» FROM 2017 TO 2022****Nikonorova V.G., Chrishtop V.V.***State Scientific-Research Test Institute of Military Medicine of Minoborony of Russia, St. Petersburg,
e-mail: bgnikon@gmail.com*

The aim of the study: to assess the dynamics of patent activity of small groups of authors in the field of «agricultural sciences» from 2017 to 2022 in connection with the peculiarities of organization and localization of the authors' team. Based on data from the scientometric database e-library, an array of data was formed, including: the number of patent authors, the size of the city and federal district in which the patentee is located, the form of ownership, as well as the industry to which the patent relates. Compared to the 2017–2019 interval, the total number of patents on the topic under study is actually unchanged 56 for 2017–2019, and 57 for 2020–2022, but their distribution has changed significantly. The number of patents issued by a triad, dyad, and single author (from 26 to 14) and by a group of 10 or more authors decreased significantly. At the same time, the number of patents issued by a small group increased (from 20 to 35 patents). The patents issued in cities with a population of more than one million people are almost completely represented by the products of small groups. On the part of budget educational organizations, there is a decrease in the share of patents with authorship of two or three people from 41% in the 2018–2020 interval to 23% in the 2020–2022 interval, caused by an increase in patents with authorship of a small group of authors. Given the transition of authors from the most «labile» dyads to small scientific groups that are more «inert» to new scientific challenges, as well as an increase in the share of basic research due to a decrease in the share of one of the most high-tech and innovative directions, «biotechnology», there is a growing danger of stagnation of inventive activity and its development along the extensive path, especially in cities with populations of less than 1 million people.

Keywords: author groups, patent activity, scientometrics, agriculture, development forecast

После периода относительной стабильности в 2016–2020 годах, когда, по мнению ряда экономистов и МВФ, российская экономика адаптировалась к санкционному давлению [1], пандемия новой коронавирусной инфекции, разразившаяся в 2020 году, а также новые пакеты санкций, направленные против России как независимого государства, поставили новые вызовы перед экономикой нашей страны. Использование изобретений в сфере сельского хозяйства позволяет получить значительный

экономический эффект [2]. Патенты являются наиболее важными техническими документами, которые широко используются для поддержки стратегического планирования научно-технических исследований и разработок, оценки и прогноза необходимых финансовых вложений как на государственном, так и на отраслевом уровне [3]. Большинство аналитических обзоров российских патентов оценивают патентный ландшафт, качественную составляющую патентов, связанную с наиболее перспек-

тивными методологическими подходами [2], однако наукометрические исследования, направленные на оценку условий, в которых протекает изобретательская активность (авторских коллективов, правообладателей патента, уровня урбанизации населенного пункта), в доступной нам литературе отсутствуют.

Цель исследования: оценить динамику патентной активности малых групп авторов по направлению «Сельскохозяйственные науки» с 2017 по 2022 годы в связи с особенностями организации и локализации авторского коллектива.

Материалы и методы исследования

Материалами для исследования стала выборка патентов по направлению «Сельскохозяйственные науки» за период с 1 января 2017 года по 31 декабря 2022 года, сформированная на основе e-library. В ходе исследования была сформирована база данных, включающая в себя следующие показатели:

- количество авторов патента, согласно которому все патенты были разделены на группы, состоящие из одного автора, или авторский коллектив в виде диады, триады, малой группы (до 10 человек), группы – 10 и более 10 человек;

- город, в котором расположен патентообладатель; согласно Своду правил СП 42.13330.2011 были сформированы следующие группы: Москва, Санкт-Петербург, крупнейшие города – города с населением свыше 1 млн человек, крупные города – от 250 тыс. человек до 1 млн человек, большие города – от 100 до 250 тыс. человек, средние и малые города – в эту группу включались все оставшиеся населенные пункты;

- объект изобретения («Способ», «Полезная модель», «Препарат», «База данных» или «Программа»);

- федеральный округ, в котором расположен патентообладатель;

- форма собственности (бюджетная образовательная организация, бюджетная научная организация, частная форма собственности, физическое лицо);

- отрасль, к которой относится патент: фундаментальные исследования, животноводство, рыбководство, мелкие домашние животные, паразитология, биотехнология.

Формирование базы данных проводилось в электронных таблицах Excel. Статистическая обработка результатов выполнялась с использованием пакета прикладных программ Statistica 10.0. Частоты встречаемости патентов определялись по представленным выше группам, а также в двух временных интервалах: первый – с 1 янва-

ря 2017 года по 31 декабря 2019 года, второй – с 1 января 2020 года по 31 декабря 2022 года. Достоверность полученных результатов определялась с помощью критерия хи-квадрат (χ^2), который считали достоверным при $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

По сравнению с интервалом 2017–2019 годов общее количество патентов по исследуемой тематике фактически осталось прежним: 56 за 2017–2019 годы и 57 за 2020–2022 годы, однако их распределение по ряду исследуемых категорий значимо поменялось. Достоверно ($p = 0,022$) изменилось их распределение между группами, выделенными по признаку «количество авторов»: сократилось количество патентов, выпущенных группой, диадой и одним автором (с 26 до 14) и группой авторов (10 и более человек). Одновременно выросло количество патентов, полученных малой группой (с 20 до 35). Учитывая, что общее количество патентов не изменилось, можно предположить, что одиночные авторы и диады, эффективно выпускавшие патенты в 2016–2019 годах, были вынуждены расширить коллектив до малой группы (2–9 человек), чтобы адаптироваться к изменившимся условиям последних трех лет.

При оценке влияния численности населения города на эффективность патентования результатов исследований получены достоверные ($p < 0,0001$) данные о большей доле патентов, полученных одним автором в крупных городах – с численностью населения от 250 до 1 млн человек. Москва является городом, где диады патентуют результаты исследований более эффективно, чем одиночные авторы и малые группы.

Патенты, выпущенные в крупнейших городах с населением свыше 1 млн человек, почти полностью представлены продукцией малых групп, часто включающих в себя представителей разных организаций [4]. При анализе данных рисунка 1 становится очевидным, что по мере роста численности города доля патентов, выпущенных малыми группами, нарастает: с 38% в малых и средних городах до 50% в больших и крупных городах и до 92% в крупнейших городах. Однако в Москве и Санкт-Петербурге их доля составляет только 42 и 47% соответственно.

В интервале с 2019 по 2022 год высокая доля патентов, выпущенных одним или диадой авторов, характерна для всего Центрального и Сибирского федеральных округов (рис. 1) ($p < 0,0001$). Здесь их доля составляет 22 и 30% соответственно.

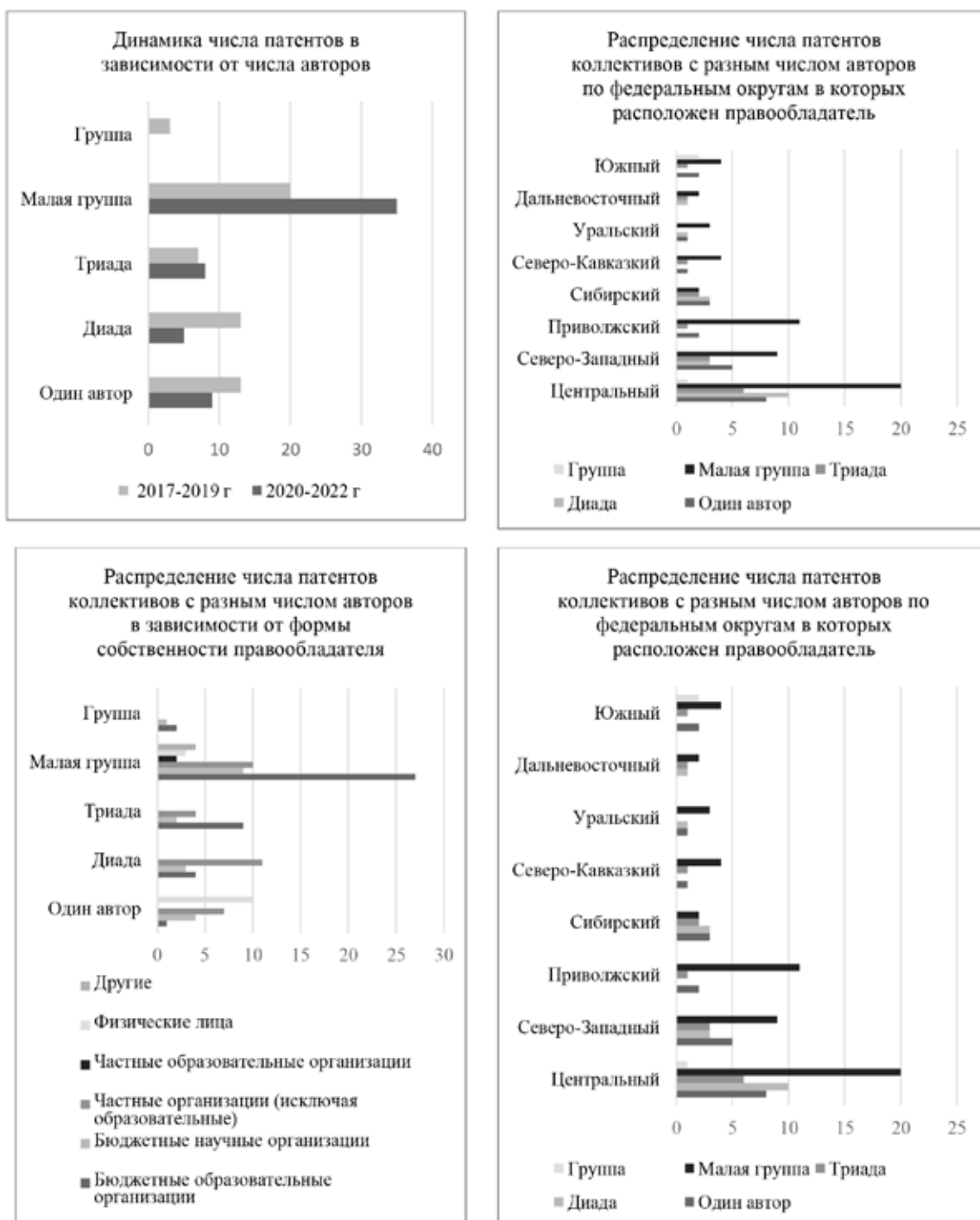


Рис. 1. Распределение патентов в зависимости от числа авторов

На третьем месте Северо-западный федеральный округ – 15% патентов, полученных диадой авторов. Наименьшие показатели характерны для Приволжского федерального округа (0%). Также Приволжский федеральный округ характеризуется наименьшей долей патентов, полученных одним автором, – только 14%, при этом в ЦФО – 17%, Северо-западном федераль-

ном округе – 25%, Сибирском федеральном округе – 30%. Относительно патентов, полученных малыми группами, наблюдается обратная тенденция – наибольшая их доля отмечается в Приволжском федеральном округе – 79%, 45% и 44% – в Северо-западном и Центральном федеральных округах соответственно, и наименьшая – в Сибирском федеральном округе – только 20%.

Форма собственности правообладателя патента на исследуемом интервале была также связана с числом его авторов (рис. 1) ($p=0,00003$). Правообладателем патентов с одним автором в 45% случаев от всех патентов с одиночным авторством является физическое лицо. Правообладателем патентов с диадой авторов в 61% случаев от всех патентов с одиночным авторством являются частные коммерческие организации. Правообладателем патентов с триадой и малой группой авторов в большинстве случаев являются бюджетные образовательные организации (в 60% и 49% случаев соответственно). Патенты, правообладателями которых являются бюджетные научные организации, имеют приблизительно равное количество видов соавторства, с преобладанием малых групп (одиночное, диада, триада, малая группа составляют 22%, 17%, 11%, 50% соответственно от всех патентов бюджетных научных организаций).

Именно со стороны бюджетных образовательных организаций (рис. 1) отмечается снижение ($p=0,0256$) доли патентов с авторством двух-трех человек с 41% в интервале 2018–2020 годы до 23% в интервале 2020–2022 годы. Однако это снижение вызвано уменьшением абсолютного числа патентов (7 патентов в интервале 2018–2020 годы и 6 в интервале 2020–2022 годы), а снижением их доли за счет роста числа патентов с авторством малой группы авторов.

Действительно, происходит перераспределение патентов между организациями с разным профилем и долей собственности. В бюджетных образовательных организациях отмечен рост числа патентов с 16 на протяжении 2018–2020 годов до 26 на протяжении 2020–2022 годов. В бюджетных научных организациях и у физических лиц, наоборот, происходит снижение числа патентов с 12 и 8 до 7 и 5 соответственно. Однако достоверность этих изменений низкая ($p=0,1465$).

Таким образом, можно предположить, что одиночные авторы, диады и триады, правообладателем патентов авторов на протяжении 2018–2020 годов становились физические лица или бюджетные научные организации, сместили вектор своей деятельности в сторону бюджетных образовательных организаций, увеличив численность коллектива, вероятно, за счет сотрудников бюджетных образовательных организаций. Благодаря этому перераспределению общая изобретательская активность за последние три года была сохранена. Патентная деятельность частных организаций, видимо, осталась не затронута этими процессами, что указывает на то, что это перераспреде-

ление обусловлено особенностями организации патентной активности в бюджетных научных организациях и не затрагивает другие формы собственности.

Объединение индивидов в группе характеризуется появлением новых реакций на всех уровнях организации организма [5], но максимально раскрывающиеся в реакциях высшей нервной деятельности [6]. Будучи хрупкой по своей природе, диада требует более тесного, упорядоченного и позитивного взаимодействия между ее членами, чем группа любого другого типа. Возможно, это и послужило причиной смены юридической формы организации, в которых выполнялось исследование, и расширения до коллектива числом от 4 до 9 человек. В диаде партнеры могут иметь равный или разный социальный и психологический статус. Выделяют профессиональные асимметричные креативные диады, в которых партнеры могут иметь разный психологический статус при разных принятых ими ролях («творческий работник – администратор», «генератор идей – критик» и т.п.). Подобная асимметрия имеет место в предпочтении не только отдельных качеств других, но и их стиля – деятельности, делового общения и др. [7]. Такие предпочтения партнеров в диадах (как и в триадах) подчиняются не принципу сходства и подобия, а компенсаторным, дополняющим, потенциально синергичным законам и отношениям.

Группа в составе более 4 человек имеет иерархическую структуру, которая практически всегда состоит из двух элементов (руководителя и группы участников) [8]. Эта градация удачно совпадает с одной из наиболее эффективных форм отношений в малой группе являются отношения «учитель – ученики». Примеров тому множество – большинство научных работ Л.Д. Ландау изданы в соавторстве с его многочисленными учениками (Е.М. Лифшицем, А.А. Абрикосовым, И.М. Халатниковым, А.И. Китайгородским, Я.А. Смородинским и др.), Э. Резерфорда – с Ф. Содди, М. Борна – с П. Йорданом и др. [9]. Неформальные малые группы, результаты деятельности которых признаются научным сообществом как наиболее ценные и важные, приобретают формальный статус научной организации (кафедра, лаборатория и т.п.). Из наиболее значимых организаций такой путь прошли: теоретической физики Н. Бора в Копенгагене, Институт физических проблем Академии наук СССР, возглавляемый П.Л. Капицей в Москве, и др. [9].

Однако для эффективной работы в малой группе должен выполняться ряд важных административных требований.

1. Размер группы определяется характером поставленных задач, группа не может быть универсальной. Наиболее управляемой считается группа из 5–9 человек. При совещаниях оптимальное число участников 6–7. Увеличение числа совещающихся резко снижает средний коэффициент участия присутствующих, одновременно удлиняя совещания. С увеличением объема (особенно свыше 12 человек) возрастает число подгрупп и соответственно усиливается вероятность противодействия решениям руководителя со стороны неформальных лидеров подгрупп, затрудняется координация общегрупповых усилий. Финансовые комитеты крупных банков, отвечающие за конкретные действия, обычно состоят из 6–7 человек, а парламентские комитеты, занятые теоретическим обсуждением вопросов, – из 14–15 человек. Чем крупнее группа, тем в большей степени теряется межличностный характер отношений. Численность готовой к распаду группы обычно превышает 10–15 человек [10].

2. Необходимо обеспечить организацию пространственной среды соответственно специализации группы [11].

3. Следует контролировать ролевую структуру малой группы, в которой выделяют следующие роли: «продюсера», «инженера», «визуализатора», «исследователя», «психолога» [12].

Авторские диады обладают рядом плюсов по сравнению с малыми группами.

Диадам свойственны меньшие изменения в поведении, члены диад быстрее приступают к работе.

Диады формируются спонтанно и как культурально обусловленные формы, определяемые как целями, потребностями, интересами отдельных людей, так и задачами человеческих сообществ [7], что обеспечивает их лабильность и способность быстро подстраиваться под изменяющуюся научную повестку.

В диадах люди больше эмоционально вовлечены в решение задачи, даже по сравнению с триадами [13]. Исходный закон межличностных отношений в диаде – эквивалентность обмена и взаимность, поэтому в диаде создаются условия для более глубокого эмоционального удовлетворения от научной деятельности, чем в любой другой группе.

Группы оказывают большее давление на своих членов, усиливая их конформизм; возникает неравенство между членами; каждый испытывает больше трудностей, стремясь наравне с другими участвовать в обсуждении проблем и оказывать влияние на принятие решений. Неудивительно, что члены более крупных групп меньше

удовлетворены своей ролью в совместных дискуссиях, чем члены малых групп.

Диада максимально самостоятельна и универсальна – конфликты в ней решаются без обращения к третьему лицу.

В диадах максимально развивается индивидуальность, обеспечиваются актуализация и формирование разнообразных ресурсов успешности человека как субъекта, личности, индивидуальности [14].

В настоящее время существует ряд инструментов стимулирования патентной активности в вузах и научных организациях: национальный проект «Наука и университеты», Приоритет 2030, НОЦ и иные [15], однако полученные данные указывают на то, что охват бюджетных научных организаций оказался недостаточен, что обусловило вышеописанные процессы. Ученые осуществляют выбор других ученых – членов авторского коллектива в рамках, задаваемых формальными связями, такими как дисциплинарная область или статус соответствующих ученых [9], которые регулируются вышеозначенными инструментами.

Наиболее распространенным ($p < 0,0001$) научным направлением, в рамках которого происходило патентование с 2018 по 2022 годы, является животноводство. Оно равномерно представлено среди всех групп и составляет от 33 до 40% от всех тематик патентов. Фундаментальные исследования наиболее широко представлены среди патентов за авторством одного человека (27% от все патентов одиночных авторов). Для патентов с авторством диады авторов характерна широкая представленность направления «Биотехнология» – 44% от всех тематик патентов авторских диад.

Также для тематики «Фундаментальное исследование» характерен рост абсолютного числа патентов с авторством малой группы авторов по сравнению с интервалом 2018–2020 годы. Это совпадает с продемонстрированным выше смещением патентной активности представителей физических лиц и бюджетных научных организаций в бюджетных образовательных организациях и уменьшением доли патентов, выпущенных по направлению «Биотехнология» ($p = 0,0038$), в организациях всех исследуемых типов. Это позволяет предположить, что смещение числа патентов от бюджетных научных организаций и физических лиц в сторону бюджетных образовательных организаций сопровождалось изменением тематики с направления «Биотехнология» на «Фундаментальные исследования», что может быть обусловлено как характером задач, традиционно решаемых в бюджетных образовательных организациях, так и их материальным оснащением.



Рис. 2. Динамика числа патентов с 2018 по 2022 годы

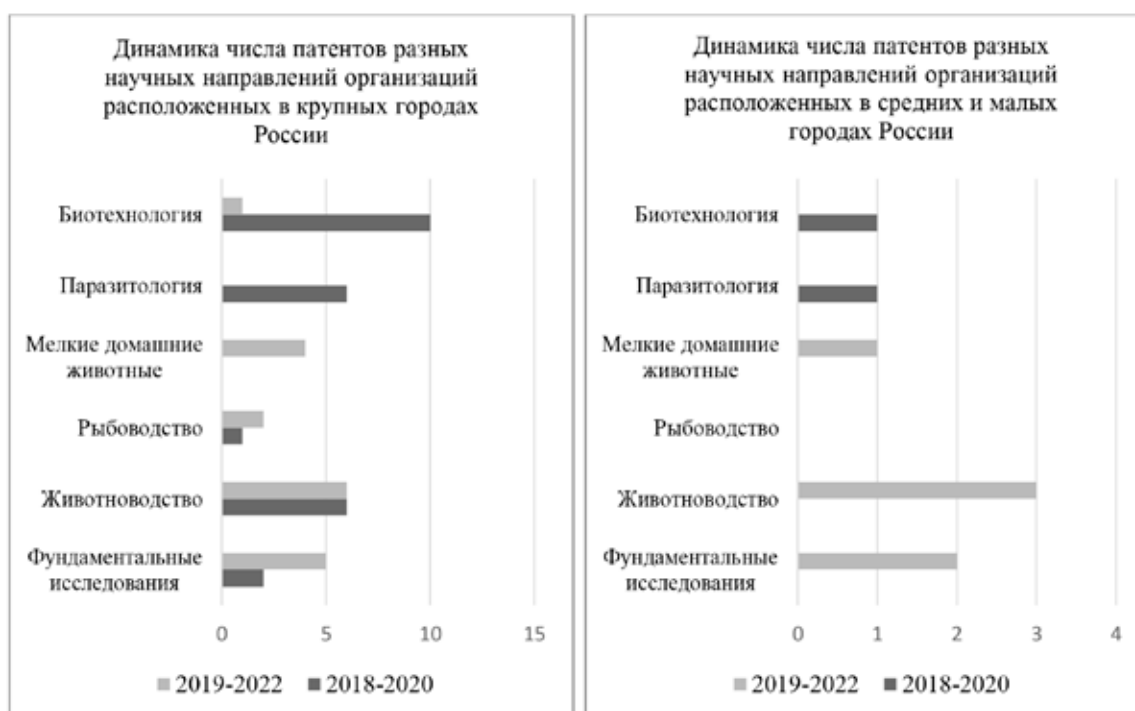


Рис. 3. Динамика числа патентов с 2018 по 2022 годы в зависимости от города патентообладателя и научного направления патента

В основном переход научных тематик с направления «Биотехнология» на «Фундаментальные исследования» коснулся городов с населением до 1 млн человек, достоверное перераспределение частот обнаружено относительно крупных (от 250 тыс. человек до 1 млн человек ($p=0,0012$)) и средних

и малых (менее 100 тыс. человек ($p=0,0234$)) населенных пунктов.

Заключение

Таким образом, при сравнении патентной активности двух периодов – с 2018 по 2020 годы и с 2020 по 2022 годы –

суммарная патентная активность не изменилась. Однако наблюдалось снижение числа одиночных авторов, диад авторов и групп более 9 человек. Вероятно, оптимальным количеством в изменившихся условиях является численность групп от 4 до 9 человек. Этот процесс сопровождается перераспределением патентной активности от физических лиц и бюджетных образовательных организаций к бюджетным образовательным организациям, снижением числа патентов, опубликованных по направлению «Биотехнология», и ростом патентов, опубликованных по направлению «Фундаментальные исследования». Этот процесс имеет два вектора. Во-первых, он наиболее активен в городах с численностью населения до 1 млн человек, и менее в Москве, Санкт-Петербурге и городах с населением свыше 1 млн человек. Во-вторых, он имеет регионарные особенности: диады, триады и одиночные авторы чаще получают патенты в Центральном, Сибирском и Северо-западном федеральном округах. Малые группы с численностью от 4 до 9 человек – в Приволжском федеральном округе.

Переход авторов из наиболее «лабильных» диад в малые научные группы, более «инертные» к новым научным вызовам, а также рост доли фундаментальных исследований за счет снижения доли одного из наиболее высокотехнологичных и инновационных направлений «Биотехнология» обуславливают опасность стагнации изобретательской активности и развития ее по экстенсивному пути, особенно в городах с населением менее 1 млн жителей. Вышеперечисленное вызывает необходимость разработки и проведения дополнительных мероприятий по стимулированию индивидуальной научной активности по приоритетным направлениям научного развития по направлению «Сельскохозяйственные науки» в бюджетных образовательных организациях.

Список литературы

1. Электронный ресурс Russian Federation: 2019 Article IV Consultation-Press Release; Staff Report (англ.). IMF. URL: <https://www.imf.org/en/Publications/CR/Issues/2019/08/01/Russian-Federation-2019-Article-IV-Consultation-Press-Release-Staff-Report-48549> (дата обращения: 09.04.2021).
2. Иванов Л.А. Обзор патентов на изобретения, полезные модели, промышленные образцы в сельском хозяйстве изобретения, позволяющие получить значительный экономический эффект // Вестник науки и образования Северо-Запада России. 2017. Т. 3. № 1. С. 1-11.
3. Карнышев И.В., Авдзейко В.И., Паскаль Е.С. Классификация технических направлений развития на основе анализа временных рядов патентов США. Эмпирический подход // Вестник Томского государственного университета. Экономика. 2021. № 53. С. 251-278.
4. Белова Л.М., Никонорова В.Г., Логинова О.А., Гаврилова Н.А. Устройство для извлечения из почвы орбитальных панцирных клещей // Патент на полезную модель № 2021107993. Патентообладатель ФГБОУ Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины ФГБОУ ВО СПбГУВМ (RU). 2021; заявлено 24.03.2021; опублик. 28.06.21, Бюл. 19. С. 5.
5. Криштоп В.В. Сравнительная морфофункциональная характеристика щитовидной железы в условиях динамической и статической физических нагрузок // Морфология. 2007. Т. 131, № 1. С. 49-53.
6. Виноградов С.Ю., Криштоп В.В., Диндяев С.В., Филатов Ю.Г., Русакова В.А., Сайда А.С. Динамика биоаминов слюны как показатель психоэмоционального стресса у студентов во время сдачи итогового занятия // Фундаментальные исследования. 2008. № 6. С. 112-113.
7. Толочек В.А. Технологии профессионального отбора. М.: Юрайт, 2021. 253 с.
8. Сидельников Ю.В., Ряпухин А.В. Повышение эффективности совещаний в малых группах. Ч. 1. // Традиционные подходы к проблеме. Проблемы управления. 2018. № 6. С. 18-23.
9. Дуденкова Т.А. Формальное и неформальное в научной коммуникации // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. 2010. № 3(19). С. 128-134.
10. Полушкина Т.М., Коваленко Е.Г., Якимова О.Ю. Социология управления: учебное пособие. М., 2013. 302 с.
11. Сидельников Ю.В., Ряпухин А.В. Повышение эффективности совещаний в малых группах. Ч. 1. Традиционные подходы к проблеме // Проблемы управления. 2018. № 6. С. 18-23.
12. Шкунова А.А., Лебедева Т.Е., Машина А.Д. Изучение ролевой структуры коллектива в процессе командообразования // Проблемы современного педагогического образования. 2018. № 59-4. С. 482-487.
13. Yoon J., Thye S.R., Lawler E.J. Exchange and cohesion in dyads and triads: A test of Simmel's hypothesis // Soc Sci Res. 2013. № 42(6). P. 1457-1466. DOI: 10.1016/j.ssresearch.2013.06.003.
14. Толочек В.А. Социальные дополняющие диады и ресурсы успешности субъекта // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Акмеология образования. Психология развития. 2022. Т. 11, № 2 (42). С. 120-132. DOI: 10.18500/2304-9790-2022-11-2-120-132.
15. Ильина И.Е., Золотых Н.И., Биткина И.В. Патентная активность региона как драйвер развития экономики России // Управление наукой и наукометрия. 2022. Т. 17, № 1. С. 10-36. DOI: 10.33873/2686-6706.2022.17-1.10-36.