

ISSN 2221-5182

Импакт-фактор РИНЦ: 0,485

«НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ»

научно-практический журнал

№ 4(130) 2022

Главный редактор

Тарандо Е.Е.

Редакционная коллегия:

Воронкова Ольга Васильевна
Атабекова Анастасия Анатольевна
Омар Ларук
Левшина Виолетта Витальевна
Малинина Татьяна Борисовна
Беднаржевский Сергей Станиславович
Надточий Игорь Олегович
Снежко Вера Леонидовна
У Сунцзе
Ду Кунь
Тарандо Елена Евгеньевна
Пухаренко Юрий Владимирович
Курочкина Анна Александровна
Гузикова Людмила Александровна
Даукаев Арун Абалханович
Тютюнник Вячеслав Михайлович
Дривотин Олег Игоревич
Запивалов Николай Петрович
Пеньков Виктор Борисович
Джаманбалин Кадыргали Коныспаевич
Даниловский Алексей Глебович
Иванченко Александр Андреевич
Шадрин Александр Борисович

В ЭТОМ НОМЕРЕ:

МАШИНОСТРОЕНИЕ:

- Технология машиностроения
- Машины, агрегаты и процессы
- Организация производства
- Стандартизация и управление качеством
- Роботы, мехатроника и робототехнические системы

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ:

- Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети
- Математическое моделирование и численные методы
- Системы автоматизации проектирования
- Информационная безопасность

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ:

- Экономика и управление
- Финансы и кредит
- Математические и инструментальные методы экономики

Москва 2022

«НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ»

научно-практический журнал

Журнал

«Наука и бизнес: пути развития»
выходит 12 раз в год.

Журнал зарегистрирован
Федеральной службой по надзору
за соблюдением законодательства
в сфере массовых коммуникаций и
охране культурного наследия
(Свидетельство ПИ № ФС77-44212).

Учредитель

МОО «Фонд развития науки и
культуры»

Журнал «Наука и бизнес: пути
развития» входит в перечень ВАК
ведущих рецензируемых научных
журналов и изданий, в которых
должны быть опубликованы
основные научные результаты
диссертации на соискание ученой
степени доктора и кандидата наук.

Главный редактор

Е.Е. Тарандо

Выпускающий редактор

Е.В. Алексеевская

Редактор иностранного
перевода

Н.А. Гунина

Инженер по компьютерному
макетированию

Е.В. Алексеевская

Адрес редакции:

г. Москва, ул. Малая Переяславская,
д. 10, к. 26

Телефон:

89156788844

E-mail:

nauka-bisnes@mail.ru

На сайте

<http://globaljournals.ru>

размещена полнотекстовая
версия журнала.

Информация об опубликованных
статьях регулярно предоставляется
в систему Российского индекса
научного цитирования
(договор № 2011/30-02).

Перепечатка статей возможна только
с разрешения редакции.

Мнение редакции не всегда
совпадает с мнением авторов.

Экспертный совет журнала

Тарандо Елена Евгеньевна – д.э.н., профессор кафедры экономической социологии Санкт-Петербургского государственного университета; тел.: 8(812)274-97-06; E-mail: elena.tarando@mail.ru.

Воронкова Ольга Васильевна – д.э.н., профессор, председатель редколлегии, академик РАЕН, г. Санкт-Петербург; тел.: 8(981)972-09-93; E-mail: nauka-bisnes@mail.ru

Атабекова Анастасия Анатольевна – д.ф.н., профессор, заведующая кафедрой иностранных языков юридического факультета Российского университета дружбы народов; тел.: 8(495)434-27-12; E-mail: aaatabekova@gmail.com.

Омар Ларук – д.ф.н., доцент Национальной школы информатики и библиотек Университета Лиона; тел.: 8(912)789-00-32; E-mail: omar.larouk@enssib.fr.

Левшина Виолетта Витальевна – д.т.н., профессор кафедры управления качеством и математических методов экономики Сибирского государственного технологического университета; 8(3912)68-00-23; E-mail: violetta@sibstu.krasnoyarsk.ru.

Малинина Татьяна Борисовна – д.социол.н., профессор кафедры социального анализа и математических методов в социологии Санкт-Петербургского государственного университета; тел.: 8(921)937-58-91; E-mail: tatiana_malinina@mail.ru.

Беднаржевский Сергей Станиславович – д.т.н., профессор, заведующий кафедрой безопасности жизнедеятельности Сургутского государственного университета, лауреат Государственной премии РФ в области науки и техники, академик РАЕН и Международной энергетической академии; тел.: 8(3462)762-812; E-mail: sbed@mail.ru.

Надточий Игорь Олегович – д.ф.н., профессор, заведующий кафедрой философии Воронежской государственной лесотехнической академии; тел.: 8(4732)53-70-708, 8(4732)35-22-63; E-mail: inad@yandex.ru.

Снежко Вера Леонидовна – д.т.н., профессор, заведующая кафедрой систем автоматизированного проектирования и инженерных расчетов Российского государственного аграрного университета – Московкой сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева; тел.: 8(495)153-97-66, 8(495)153-97-57; E-mail: VL_Snejko@mail.ru.

У Сунцзе (Wu Songjie) – к.э.н., преподаватель Шаньдунского педагогического университета (г. Шаньдун, Китай); тел.: +86(130)21-69-61-01; E-mail: qdwucong@hotmail.com.

Ду Кунь (Du Kun) – к.э.н., доцент кафедры управления и развития сельского хозяйства Института кооперации Циндаоского аграрного университета (г. Циндао, Китай); тел.: 89606671587; E-mail: tambovdu@hotmail.com.

«НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ»

научно-практический журнал

Пухаренко Юрий Владимирович – д.т.н., член-корреспондент РААСН, профессор, заведующий кафедрой технологии строительных материалов и метрологии Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета; тел.: 89213245908; E-mail: tsik@spbgasu.ru.

Курочкина Анна Александровна – д.э.н., профессор, член-корреспондент Международной академии наук Высшей школы, заведующая кафедрой экономики предприятия природопользования и учетных систем Российского государственного гидрометеорологического университета; тел.: 89219500847; E-mail: kurochkinaanna@yandex.ru.

Морозова Марина Александровна – д.э.н., профессор, директор Центра цифровой экономики Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина), г. Санкт-Петербург; тел.: 89119555225; E-mail: marina@russiatourism.pro.

Гузикова Людмила Александровна – д.э.н., профессор Высшей школы государственного и финансового управления Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург; тел.: 8(911)814-24-77; E-mail: guzikova@mail.ru.

Даукаев Арун Абалханович – д.г.-м.н., заведующий лабораторией геологии и минерального сырья Комплексного научно-исследовательского института имени Х.И. Ибрагимова РАН, профессор кафедры физической географии и ландшафтоведения Чеченского государственного университета, г. Грозный (Чеченская Республика); тел.: 89287828940; E-mail: daykaev@mail.ru.

Тютюнник Вячеслав Михайлович – к.х.н., д.т.н., профессор, директор Тамбовского филиала Московского государственного университета культуры и искусств, президент Международного Информационного Нобелевского Центра, академик РАЕН; тел.: 8(4752)50-46-00; E-mail: vmt@tmb.ru.

Дривотин Олег Игоревич – д.ф.-м.н., профессор кафедры теории систем управления электрофизической аппаратурой Санкт-Петербургского государственного университета, г. Санкт-Петербург; тел.: (812)428-47-29; E-mail: drivotin@yandex.ru.

Запывалов Николай Петрович – д.г.-м.н., профессор, академик РАЕН, заслуженный геолог СССР, главный научный сотрудник Института нефтегазовой геологии и геофизики Сибирского отделения Российской академии наук, г. Новосибирск; тел.: +7(383)333-28-95; E-mail: ZapivalovNP@ipgg.sbras.ru.

Пеньков Виктор Борисович – д.ф.-м.н., профессор кафедры математических методов в экономике Липецкого государственного педагогического университета, г. Липецк; тел.: 89202403619; E-mail: vbpenkov@mail.ru.

Джаманбалин Кадыргали Коныспаевич – д.ф.-м.н., профессор, ректор Костанайского социально-технического университета имени академика Зулкарнай Алдамжар, г. Костанай (Республика Казахстан); E-mail: pkkstu@mail.ru.

Даниловский Алексей Глебович – д.т.н., профессор кафедры судовых энергетических установок, систем и оборудования Санкт-Петербургского государственного морского технического университета, г. Санкт-Петербург; тел.: (812)714-29-49; E-mail: agdanilovskij@mail.ru.

Иванченко Александр Андреевич – д.т.н., профессор, заведующий кафедрой двигателей внутреннего сгорания и автоматики судовых энергетических установок Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова, г. Санкт-Петербург; тел.: (812)321-37-34; E-mail: IvanchenkoAA@gumrf.ru.

Шадрин Александр Борисович – д.т.н., профессор кафедры двигателей внутреннего сгорания и автоматики судовых энергетических установок Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова, г. Санкт-Петербург; тел.: 321-37-34; E-mail: abshadrin@yandex.ru.

Содержание

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Системы автоматизации проектирования

- Бухонов Д.О.** Важность статистической мощности при А/В-тестировании 10
- Имангулов Э.А., Хафизов А.М.** Система усовершенствованного управления технологическим процессом на основе виртуальных анализаторов качества продукции 13
- Коваленко Н.А., Прахов И.В., Крышко К.А., Ахметшина Э.И.** Реализация цифрового двойника реактора гидрирования на базе Yokogawa Centum VP 18
- Сафиканов А.А., Хафизов А.М.** Применение системы усовершенствованного управления технологическим процессом для контроля скорости коксообразования в печах пиролиза ... 21

Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети

- Михайлова С.С., Халмакшинов Е.А.** Алгоритм анализа данных на графовых структурах 25

Математическое моделирование и численные методы

- Артюшин В.О., Дерезузов К.Ю., Рябинин М.О., Плотников В.П.** Выявление аномалий в многомерных временных рядах датчика с использованием машинного обучения 29
- Аскреткова В.Д.** Использование инструмента «Real Statistics Using Excel» для построения модели ARIMA временного ряда 36
- Аюпов Р.И., Хисматуллин А.С., Минлибаев М.Р., Гресев Д.А.** Моделирование пластинного резонатора вибрационного вискозиметра 41
- Дерезузов К.Ю., Артюшин В.О., Волосникова И.А., Трубицин В.Н.** Расчет затрат производства сельскохозяйственной продукции за счет прогнозирования технологических карт 44
- Зайцев Д.С.** Базовые технологии формирования информационных ресурсов: теоретический аспект 49
- Орлов М.А., Нечаев К.А., Иванов Н.А.** Проблемы криптостойкости в современных ГПСЧ 53
- Оснач А.А., Нургалеев А.А., Сидоров Д.А., Хисматуллин А.С.** Прогнозирование распределения повреждений силовых трансформаторов 59
- Рыжикова Е.Г.** Методика разработки многоуровневых оценочных шкал, основанных на математических методах анализа экспертных оценок 62

Информационная безопасность

- Красов А.В.** Методика выявления в доверенной зоне потенциального использования программного обеспечения по созданию нетрадиционных (стеганографических) каналов 65
- Красов А.В.** Модель нарушителя информационной безопасности, использующего стеганографические каналы взаимодействия 79
- Таранов С.В.** Модель системы обеспечения целостности данных на основе кодов LDPC и AMD 89

МАШИНОСТРОЕНИЕ

Технология машиностроения

- Абелян А.С., Родоманов Н.В.** Организация двусторонней передачи информации в волоконно-оптических системах..... 94
- Ковеленов Н.Ю., Грибанов А.А., Феоктистов М.Ю.** Изменение метода электроэрозионной прошивки сложнопрофильных пуансонов..... 97
- Ковеленов Н.Ю., Феоктистов М.Ю., Грибанов А.А.** Улучшение технологии заливки полимерной формы для изделия «Стакан» 102
- Федоров А.А.** Влияние технологических параметров процесса вакуумно-нагнетательной пропитки на электрическую прочность изоляции высоковольтного электродвигателя 106

Машины, агрегаты и процессы

- Абдрафиков Э.М., Кузьменко В.П., Соленый С.В., Рысин А.В.** Совершенствование конструкции подъема щеточного узла в асинхронных двигателях с фазным ротором 114
- Баширов М.Г., Дюльдин Н.Д., Васильев И.С., Сидоров Д.А.** Электромагнитный спектральный метод диагностики электрического генератора 119
- Боев М.В., Мирзоев С.А., Хисматуллин А.С.** Эффективная система охлаждения трансформаторов 122
- Кирсанов В.А., Бердник В.М., Тамадаев В.Г.** Сравнительные испытания контактных элементов воздушных классификаторов сыпучих материалов..... 125

Организация производства

- Белова С.Б., Старчикова И.Ю.** Анализ развития системы обращения с ТБО в Подмосковье..... 131
- Журавлев И.А., Гусев И.А., Скрипниченко И.Г., Курашева Г.Г.** Алгоритм расчета коэффициента готовности систем железнодорожной автоматики и телемеханики для вновь проектируемых станций..... 136
- Килимова А.Д.** Угрозы и возможности применения искусственного интеллекта в организации производств легкой промышленности 139
- Неваров П.А., Истомина А.В., Космодемьянова А.В., Щедрина Т.С.** Принципы анализа устойчивости основных производственных процессов в хозяйстве железнодорожной автоматики 143
- Рахаев В.А., Кузина Е.Л., Василенко М.А.** Разработка путей сокращения отказов при эксплуатации пассажирских вагонов 146
- Старчикова Е.С., Прилипов А.С.** К вопросу о переходе с угля на альтернативные источники энергии. 151
- Фатуллаев Р.С., Хубулов Г.Г.** Оценка корреляционной зависимости производительностей выполнения отделочных работ в России и Испании 154

Стандартизация и управление качеством

- Антохина Ю.А., Ивакин Я.А., Тушавин В.А., Фролова Е.А.** Модель расчета релевантного числа испытаний для обеспечения приемлемого уровня рисков при оценке глубоких нейросетевых решений 160
- Горобец А.И., Горобец Д.А.** Обеспечение качества испытаний на основе применения про-

граммных систем ЛИМС аккредитованными лабораториями.....	164
Мабхеш М., Тушавин В.А. Проблемы моделирования потока создания ценности наукоемкого производства.....	170
Прохода И.А., Мясникова Е.Н., Сеницын Р.В., Фещенко В.В. Управление показателями безопасности апипродуктов для их практического использования	175
Шабанова Д.Н., Малука Л.М. Информационная поддержка СМК предприятия как основа для улучшения функционирования ее элементов	178
Роботы, мехатроника и робототехнические системы	
Берро С., Тимофеев А.Н. Разработка и исследование манипуляционной реабилитационной системы.....	183
Ракшин Е.А., Колесникова А.Ю., Подколызина Л.В., Тимофеев А.Н. Координация работы механизмов захватно-стыковочного устройства	187
Тимофеев А.Н., Ракшин Е.А., Заруцкий Н.В. Робототехническая система для ремонта и мониторинга труднодоступного оборудования	193
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ	
Экономика и управление	
Беленя И.М. Инновационные материалы в архитектуре фасадов школьных зданий: современный отечественный опыт.....	197
Беломестнов В.Г., Маншеева Л.Н., Беломестнов И.В., Дамбаева И.Ж. Адаптация бизнес-модели предприятия к инновационным изменениям в условиях рисков экономической безопасности.....	205
Денежкина К.Л., Радковская Е.В. Современные тенденции на рынке авиаперевозок	208
Дубовик М.В., Дмитриев С.Г., Обидовская Н.Н. Разведочный анализ структуры валового регионального продукта Брянской области	211
Ильин С.Ю. Экономика организаций АПК в современных условиях хозяйствования	216
Коржак В.А., Гуторова Е.В. К вопросу о выявлении детерминантов научной деятельности Республики Беларусь: структурные изменения финансирования НИР, межсекторная мобильность на рынке труда.....	219
Лободенко Л.К., Череднякова А.Б., Перезовова О.В., Харитонова О.Ю. Анализ коммуникативной эффективности Интернет-СМИ в цифровую эпоху (на примере аккаунтов в социальных сетях региональных телеканалов).....	225
Фирова И.П., Редькина Т.М., Соломонова В.Н. Новые возможности компаний в постпандемийный период.....	232
Финансы и кредит	
Гончарова Н.А., Соколова О.Л., Багмут Ю.Н. Перспективы развития банковской системы страны (на примере Великобритании)	235
Математические и инструментальные методы экономики	
Юферова Н.Ю., Дроздов М.А. Кризис на рынке недвижимости.....	238
Юферова Н.Ю., Дроздов М.А. Разработка ГИС-приложения для расчета цены жилых объектов недвижимости.....	241

УДК 005.336.4:331.5(476)

В.А. КОРЖАК, Е.В. ГУТОРОВА

УО «Белорусский государственный экономический университет», г. Минск

К ВОПРОСУ О ВЫЯВЛЕНИИ ДЕТЕРМИНАНТОВ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ: СТРУКТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ФИНАНСИРОВАНИЯ НИР, МЕЖСЕКТОРНАЯ МОБИЛЬНОСТЬ НА РЫНКЕ ТРУДА

Ключевые слова: интеллектуальная экономика; интеллектуальный капитал; коммерциализация результатов научно-исследовательских работ (НИР); межфирменная мобильность рабочей силы; финансирование НИР.

Аннотация. Обобщение зарубежного опыта позволило обозначить в качестве цели данной статьи проверку гипотезы о наличии связи эффективности НИР Республики Беларусь со структурными изменениями в их финансировании и численности занятого населения по видам экономической деятельности. Задача – провести анализ по выявлению наличия (отсутствия) связи научной деятельности Республики Беларусь с отдельными факторами (в т.ч. структурными изменениями финансирования НИР, межсекторной мобильности рабочей силы). Для проведения соответствующего анализа применены общенаучные методы исследования и методы изучения динамики и взаимосвязей социально-экономических явлений. По результатам анализа выявлено, что структурные изменения в финансировании НИР по видам экономической деятельности отрицательно влияют на их результативность, а межсекторная мобильность рабочей силы влияет на коммерциализацию только промышленных образцов и компьютерных программ.

дений. Согласно разработанной в Республике Беларусь Стратегии «Наука и технологии: 2018–2040» [1], фундаментом интеллектуальной экономики станут традиционные отрасли и виды деятельности, в рамках которых должны быть определены направления развития прогрессивных технологий, составляющих конкурентоспособность как отдельных экономических субъектов, так и страны в целом. При этом в качестве обязательного условия построения интеллектуальной экономики выступает стимулирование коммерциализации результатов научной деятельности. В данном контексте необходимо отметить, что значительные накопленные интеллектуальные ресурсы на современном этапе не позволяют Республике Беларусь соответствовать уровню инновационно развитых государств по доходу от реализации интеллектуальной собственности на одного жителя страны [2]. В этой связи повышается необходимость изучения состояния интеллектуального капитала Республики Беларусь, рассматриваемого в качестве важнейшего элемента интеллектуальной экономики. Актуальным становится вопрос выявления факторов, оказывающих в той или иной степени влияние на научную деятельность нашей страны и ее результативность.

Исследования, посвященные оценке интеллектуального капитала, являются довольно многочисленными. Важная роль в большинстве из них [2–4] отводится человеческому и организационному видам капитала. В их состав входят: интеллектуальная собственность; объем финансирования внутренних затрат на научные исследования и разработки (НИР); численность работников, выполнявших НИР; общая численность занятых и др. Обобщение зарубежного

Введение

В настоящее время понятие «интеллектуальная экономика» все чаще становится предметом многочисленных споров и обсуж-

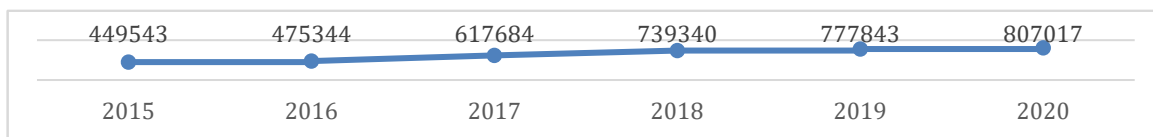


Рис. 1. Объем финансирования внутренних затрат на НИР, тыс. руб. Составлено авторами по данным источника [5]



Рис. 2. Динамика списочной численности работников, выполнявших научные исследования и разработки, тыс. чел. Составлено авторами по данным источника [5]

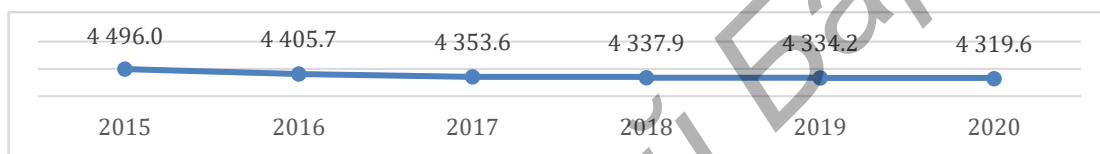


Рис. 3. Динамика численности занятого населения, тыс. чел. Составлено авторами по данным источника [5]

опыта изучения данного вопроса позволило обозначить в качестве цели данной статьи проверку гипотезы о наличии связи эффективности научных исследований и разработок Республики Беларусь со структурными изменениями в их финансировании, а также структурными сдвигами численности занятого населения как основного носителя «человеческого капитала», фактически его использующего в различных сферах приложения труда. В нашем случае в качестве таких сфер рассматриваются виды экономической деятельности согласно ОКРБ 005-2011 (внешнеэкономическая деятельность – ВЭД). Сводная характеристика относительных сдвигов структуры финансирования научной деятельности предполагает определение тенденций изменения удельного веса затрат на научные исследования и разработки (по ВЭД) с использованием индекса Казинца (формула 1):

$$\text{индекс Казинца} = \sqrt{\sum \frac{(d_1 - d_2)}{d_0}}, \quad (1)$$

где d_0 – доля соответствующего показателя в

исследуемой совокупности в базисном периоде; d_1 – доля соответствующего показателя в исследуемой совокупности в отчетном периоде.

Аналогичным образом проводится оценка структурных изменений занятого населения (по ВЭД). Такие изменения выступают в качестве косвенного индикатора межсекторной мобильности рабочей силы, а индекс Казинца – в качестве показателя количественной оценки такого вида мобильности на рынке труда.

Считаем возможным представить эффективность научной деятельности нашей страны через стоимостную оценку полученных средств от коммерциализации ее результатов. Анализируемый период: 2015–2020 гг. Для проведения соответствующего анализа применены общенаучные методы исследования в совокупности с отдельными приемами обработки официальных статистических данных, в том числе методы изучения динамики и взаимосвязей социально-экономических явлений.

Результаты и их обсуждение

Базой разработок и исследований любого

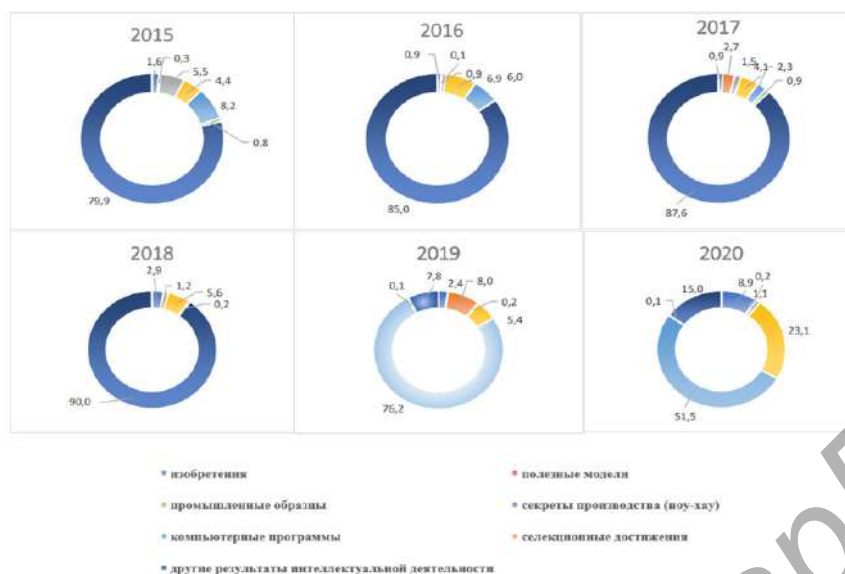


Рис. 4. Коммерциализация результатов интеллектуальной деятельности, %. Составлено авторами по данным источника [5]

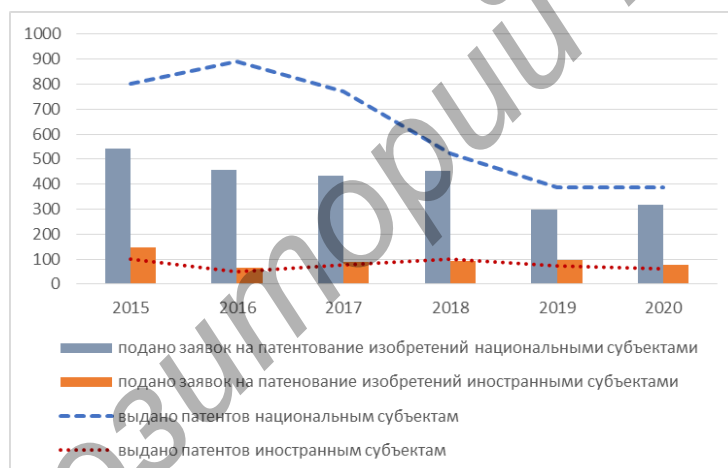


Рис. 5. Динамика результативности исследований и разработок, ед. Составлено авторами по данным источника [5]

уровня и направлений выступают финансовые ресурсы. Так, в анализируемом периоде наблюдается увеличение объема финансирования внутренних затрат на научную деятельность организаций Республики Беларусь в среднем на 71 498 тыс. руб. (рис. 1).

Численность персонала, вовлеченного в научную деятельность организаций страны, изменялась на протяжении 2015–2019 гг. незначительно. В среднем за анализируемый период наблюдается сокращение численности на 106 чел. (рис. 2).

Следует отметить также снижение в 2015–2020 гг. численности занятого в экономике Республики Беларусь населения (в среднем на 35 тыс. чел.) (рис. 3).

В 2015–2018 гг. в составе структуры поступлений денежных средств от коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности (РИДов) преобладали (79,9–90 %) поступления на инжиниринговые услуги, исследования и разработки, а в 2019 г. данный показатель снизился до 7,8 %, что связано со снижением экспорта РИДов на 92 %. С 2019 г.

Таблица 1. Исходные данные для корреляционного анализа

Показатели	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Денежные средства от коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности, тыс.руб.						
Изобретения	3 912	299	304	671	431	521
Полезные модели	687	35	879	272	1 466	9
Промышленные образцы	13 351	299	466	7	41	67
Секреты производства (ноу-хау)	10 679	2 264	1 305	1 267	966	1 349
Компьютерные программы	19 727	1 967	731	45	13 750	3 009
Селекционные достижения	1 911	9	290	7	18	6
Другие результаты интеллектуальной деятельности	192 363	27 689	28 051	20 480	1 400	878
Обобщающие показатели изменения структуры (в разрезе ВЭД), %						
Индекс Казинца для объема финансирования НИР	2,3	2,8	3,04	3,55	3,23	2,28
Индекс Казинца для ВДС	0,83	1,203	1,24	0,65	0,52	0,66
Индекс Казинца для численности занятого населения	0,7	0,49	0,38	0,22	0,31	0,28

	x ₁	x ₂	x ₃	x ₄	x ₅	x ₆	x ₇	x ₈	x ₉	x ₁₀
x ₁	1									
x ₂	0,09	1								
x ₃	0,99	0,12	1							
x ₄	0,98	0,04	0,99	1						
x ₅	0,78	0,54	0,78	0,75	1					
x ₆	0,98	0,17	0,99	0,98	0,76	1				
x ₇	0,97	0,07	0,99	0,99	0,71	0,99	1			
x ₈	-0,52	0,33	-0,55	-0,57	-0,38	-0,53	-0,49	1		
x ₉	-0,11	-0,23	0,00	0,04	-0,37	0,06	0,11	-0,12	1	
x ₁₀	0,06	-0,08	0,37	0,24	0,47	0,18	0,23	-0,33	0,80	1

Рис. 6. Корреляционная матрица для выбранных показателей

наблюдается резкий рост поступлений от реализации компьютерных программ, в 2020 г. – от селекционных достижений (рис. 4).

В 2015–2020 гг. количество поданных заявок на патентование изобретений и выданных патентов ежегодно снижалось (на 43 % и 50 % соответственно к 2020 г.). Национальными субъектами подавалось больше заявок, чем иностранными (в среднем в четыре раза), выдача патентов также больше национальным субъек-

там – 148 % (в среднем от общего количества поданных заявок), иностранным – 82 %.

С целью проверки выдвинутой ранее гипотезы о наличии связи результативности научной деятельности Республики Беларусь со структурными изменениями финансирования такой деятельности, а также структурными сдвигами в численности занятого населения страны (в разрезе ВЭД), проведено построение корреляционной матрицы (посредством использова-

ния инструментария *MS Excel*), позволившее выявить наличие (отсутствие) зависимости различного характера относительно следующих факторов: количество денежных средств от коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности на изобретения (x_1); полезные модели (x_2); промышленные образцы (x_3); секреты производства (ноу-хау) (x_4); компьютерные программы (x_5); селекционные достижения (x_6); другие результаты интеллектуальной деятельности (x_7); индекс Казинца для объемов финансирования НИР (x_8); индекс Казинца для валовой добавленной стоимости (ВДС) (x_9); индекс Казинца для численности занятого населения (x_{10}) (табл. 1). Необходимость включения в ряд анализируемых факторов индекса Казинца для ВДС обосновывается важностью значения ВДС для экономического развития любого государства, в том числе для Республики Беларусь. ВДС – основной показатель результативности, характеризующий стоимость товаров (работ, услуг), созданную в результате деятельности совокупности институциональных единиц государства.

Результаты корреляционного анализа представлены на рис. 6.

По результатам анализа выявлена сильная корреляционная связь ($r = 0,97 - 0,99$) между коммерциализацией изобретений, промышленных образцов, секретов производства (ноу-хау) и селекционных достижений. Также наблюдаются структурные изменения объема финансирования НИР в обратной зависимости от коммерциализации их результатов. Положительная, но слабая связь наблюдается только с поступлением денежных средств от реализации полезных моделей ($r = 0,33$). Слабая связь также обнаружена между структурными изменениями по ВДС и коммерциализацией научных разработок. Но выявлена положительная корреляцион-

ная связь средней степени между структурными изменениями численности занятого населения и коммерциализацией промышленных образцов ($r = 0,37$) и компьютерных программ ($r = 0,47$), а также очень сильная со структурными изменениями ВДС.

Таким образом, данное исследование показало следующее.

1. Чем больше структурные изменения в финансировании научных исследований и разработок по видам экономической деятельности, тем меньше их эффективность.

2. Структурные сдвиги численности занятого населения по видам экономической деятельности сильно влияют на структурные изменения ВДС.

3. Межсекторная мобильность рабочей силы заметно влияет на коммерциализацию отдельных РИДов (промышленных образцов и компьютерных программ) и слабо влияет на коммерциализацию других РИДов.

4. Эффективность научной деятельности Республики Беларусь, определяемая поступлением денежных средств от коммерциализации ее результатов, показала тесную связь между коммерциализацией изобретений и промышленных образцов, секретов производства (ноу-хау), селекционных достижений и др.

5. Поэтому следует выработать на уровне государственной стратегии положения по концентрации рабочей силы в приоритетных направлениях, туда же направить регулярное финансирование с целью получения максимальных результатов и реализовать это в промежутке 3–5 лет. Такое предложение обусловлено доказанным негативным влиянием структурных изменений в финансировании НИР с их результативностью и влиянием межсекторной мобильности рабочей силы на коммерциализацию отдельных РИДов.

Список литературы

1. Стратегия «Наука и технологии: 2018–2040»: Постан. Презид. Нац. Ак. Наук Беларуси от 26.02.2018 №17 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://nasb.gov.by/congress2/strategy_2018-2040.pdf

2. Коржак, В.А. Оценка влияния интеллектуального капитала на экономический рост / В.А. Коржак // Наука и бизнес : пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2022. – Т. 129. – № 3. – С. 143–149.

3. Головчанская, Е.Э. Оценка влияния интеллектуального ресурса на экономический рост / Е.Э.Головчанская, Е.И.Стрельчяня, Е.С.Петренко // Креативная экономика. – 2018. – Т. 12. – № 10. – С. 1599–1618.

4. Feruleva, N. Assessment of Intellectual Capital Influence on Corporate Value as a Field for

Further Investigations in Corporate Finance / N. Feruleva, I. Ivashkovskaya // Journal of Corporate Finance Research. – 2018. – Vol. 12. – No 1. – P. 64–76.

5. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.belstat.gov.by.

References

1. Strategiya «Nauka i tekhnologii: 2018–2040»: Postan. Prezid. Nats. Ak. Nauk Belarusi ot 26.02.2018 №17 [Electronic resource]. – Access mode : https://nasb.gov.by/congress2/strategy_2018-2040.pdf

2. Korzhak, V.A. Otsenka vliyaniya intellektual'nogo kapitala na ekonomicheskiy rost / V.A. Korzhak // Nauka i biznes : puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2022. – T. 129. – № 3. – S. 143–149.

3. Golovchanskaya, Ye.E. Otsenka vliyaniya intellektual'nogo resursa na ekonomicheskiy rost / Ye.E.Golovchanskaya, Ye.I.Strel'chenya, Ye.S.Petrenko // Kreativnaya ekonomika. – 2018. – T. 12. – № 10. – S. 1599–1618.

5. Natsional'nyy statisticheskiy komitet Respubliki Belarus' [Electronic resource]. – Access mode : www.belstat.gov.by.

© В.А. Коржак, Е.В. Гуторова, 2022