

ISSN 2075-7204

НАУЧНО - ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

НОВОСТИ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

NEWS OF SCIENCE AND TECHNOLOGIES

№ 2 (65) 2023

**РАЗРАБОТКА ИМПОРТОЗАМЕЩАЮЩЕГО ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА
В НАПРАВЛЕНИИ BUSINESS INTELLIGENCE**

DEVELOPMENT OF AN IMPORT-SUBSTITUTING SOFTWARE PRODUCT
IN THE BUSINESS INTELLIGENCE AREA

**ПОВЫШЕНИЕ МОТИВАЦИИ НАУЧНЫХ РУКОВОДИТЕЛЕЙ К УЧАСТИЮ
В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ НАУЧНЫХ РАБОТНИКОВ
ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

INCREASING THE MOTIVATION OF SCIENTIFIC ADVISORS TO PARTICIPATE
IN THE PROCESS OF TRAINING SCIENTIFIC WORKERS OF THE HIGHER QUALIFICATION
IN THE REPUBLIC OF BELARUS

**МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОЦЕНКИ РИСКОВ, СВЯЗАННЫХ
С РЕАЛИЗАЦИЕЙ ЗАДАНИЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОГРАММ
И МЕРОПРИЯТИЙ ПО НАУЧНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ
ГОСУДАРСТВЕННЫХ ПРОГРАММ**

METHODOLOGICAL APPROACH TO RISK ASSESSMENT OF THE IMPLEMENTATION
OF SCIENTIFIC AND TECHNICAL PROGRAM AND STATE PROGRAM PROJECTS

Инновационное предприятие «ОКБ ТСП»



ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ, РАЗРАБОТОК И ПРОИЗВОДСТВА

- ◆ Разработка элементов и систем СВЧ-диапазона:
 - ◆ приемно-преобразующих модулей
 - ◆ высокостабильных синтезаторов частоты
 - ◆ усилителей мощности
 - ◆ малошумящих усилителей
 - ◆ полосовых фильтров
 - ◆ импульсных модуляторов и других устройств
- ◆ Распределенные вычислительные системы промышленного и специального назначения
- ◆ Навигационные системы и датчики положения объектов
- ◆ Системы связи и передачи данных специального назначения
- ◆ Бортовые информационно-управляющие системы для шасси различного назначения
- ◆ Кунги и подвижные платформы с системами горизонтирования
- ◆ Высокоточные электрические и электрогидравлические следящие приводы



В соответствии с приказом Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь от 5 января 2023 г. № 2 журнал входит в Перечень научных изданий Республики Беларусь для опубликования результатов диссертационных исследований по экономическим и техническим (машиностроение и машиноведение; приборостроение, метрология и информационно-измерительные системы) наукам.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ И РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ И РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА

Шлычков Сергей Владимирович
канд. воен. наук, доцент, Председатель ГКНТ

ЗАМЕСТИТЕЛИ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ

Павлова Наталья Фёдоровна
канд. биол. наук, главный редактор, директор ГУ «БелИСА»

Савенко Сергей Александрович
д-р техн. наук, профессор, главный научный сотрудник ГУ «НИИ Вооруженных Сил Республики Беларусь», научный редактор

ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ

Аваков Сергей Мирзоевич
д-р техн. наук, доцент, профессор кафедры электронной техники и технологии УО «БГУИР»

Бойков Владимир Петрович
д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой «Тракторы» БНТУ

Ботеновская Екатерина Сергеевна
канд. экон. наук, доцент кафедры комплексного изучения развития КНР факультета международных отношений БГУ

Володько Владимир Фёдорович
д-р пед. наук, профессор, зав. кафедрой «Менеджмент» БНТУ

Ганэ Вадим Арведович
д-р техн. наук, профессор, главный научный сотрудник НПООО «ОКБ ТСП»

Данильченко Алексей Васильевич
д-р экон. наук, профессор, декан факультета маркетинга, менеджмента, предпринимательства БНТУ

Дерновой Владимир Михайлович
канд. техн. наук, старший научный сотрудник, главный эксперт,
член Совета директоров НПООО «ОКБ ТСП», заместитель главного редактора

Дорошук Ольга Владимировна
канд. биол. наук, научный секретарь ГУ «БелИСА», заместитель главного редактора

Ивуть Роман Болеславович
д-р экон. наук, профессор, член-корр. НАН Беларуси, зав. кафедрой «Экономика и логистика» БНТУ, научный редактор

Коробкин Владимир Андреевич
д-р техн. наук, профессор, лауреат Ленинской премии СССР

Косовский Андрей Аркадьевич
канд. экон. наук, доцент, Первый заместитель Председателя ГКНТ

Листопад Николай Измаилович
д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой информационных радиотехнологий УО «БГУИР»

Новикова Ирина Васильевна
д-р экон. наук, профессор, зав. кафедрой менеджмента, технологий бизнеса и устойчивого развития УО «БГТУ»

Судиловская Елена Владимировна
зав. сектором ГУ «БелИСА», ответственный секретарь, выпускающий редактор

Тумилович Мирослав Викторович
д-р техн. наук, доцент, начальник управления подготовки научных кадров высшей квалификации УО «БГУИР»

Щербаков Сергей Сергеевич
д-р физ.-мат. наук, профессор, академик-секретарь Отделения физико-технических наук НАН Беларуси

ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА

Баханович Александр Геннадьевич
д-р техн. наук, доцент, Первый заместитель Министра образования Республики Беларусь

Евдокимов Виктор Валерьевич
д-р экон. наук, профессор, Заслуженный деятель науки и техники Украины, ректор Государственного университета «Житомирская политехника» (Украина)

Милорад М. Кураица
д-р физ. наук, профессор, профессор Физического факультета Белградского университета (Сербия)

Рудый Кирилл Валентинович
д-р экон. наук, профессор, независимый директор ОАО «Банк развития Республики Беларусь»

Фоломьев Александр Николаевич
д-р экон. наук, профессор, профессор кафедры государственного регулирования экономики Института государственной службы и управления Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (Российская Федерация)

Чижик Сергей Антонович
академик НАН Беларуси, д-р техн. наук, профессор, Первый заместитель Председателя Президиума НАН Беларуси

№ 2 (65) 2023 г.

Издается с декабря 2004 г.

Зарегистрирован
в Министерстве информации
Республики Беларусь,
свидетельство о регистрации
№ 576 от 24.07.2009 г.

Учредитель:

Государственное учреждение
«Белорусский институт системного анализа
и информационного обеспечения
научно-технической сферы»
(ГУ «БелИСА»)

Издатель:

ГУ «БелИСА»
Свидетельство о регистрации
в Министерстве информации
Республики Беларусь
№ 1/307 от 22.04.2014 г.

Адрес редакции:

пр. Победителей, 7,
220004, г. Минск
ГУ «БелИСА»
(журнал «Новости науки и технологий»)
Тел.: (+375 17) 203-41-23,
(+375 17) 306-09-46

E-mail: doroshuk@belisa.org.by,
sudilovskaya@belisa.org.by
<http://www.belisa.org.by>

Дизайн и компьютерная верстка:
О. М. Сенкевич.

Издание распространяется:

1. По подписке через редакцию, а также через РУП «Белпочта» (цена номера — 25,60 руб. (с НДС)).
2. По целевой адресной рассылке в органы государственного управления, организации и предприятия научно-технической сферы.
3. На международных республиканских выставках, конференциях, семинарах.

Подписные индексы:

002802 — для предприятий и организаций
00280 — для индивидуальных подписчиков

© «Новости науки и технологий»

Публикуемые материалы отражают мнение их авторов. Редакция не несет ответственности за содержание рекламных материалов. При перепечатке публикаций ссылка на журнал обязательна. Все упомянутые в материалах журнала наименования продуктов и товарные знаки являются собственностью их владельцев. Научные публикации рецензируются.

Формат 60×84 1/8. Бумага офсетная.
Печать цифровая.
Усл. печ. л. 7,91. Уч.-изд. л. 6,98.
Гарнитура Minion.
Подписано в печать 22.06.2023 г.
Тираж 100 экз. Заказ № 9.

Отпечатано в издательско-полиграфическом
отделе ГУ «БелИСА».
Лиц. 02330/485 от 14.09.2018.

В HOMERE:

НАУЧНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ

В HOMERE

Разработка импортозамещающего программного продукта в направлении Business Intelligence

Н. Г. Липницкая, А. А. Илюкевич, Р. В. Мазуркевич

Development of an Import-Substituting Software Product in the Business Intelligence Area..... 3

N. Lipnitskaya, A. Ilyukevich, R. Mazurkevich

Повышение мотивации научных руководителей к участию в процессе подготовки научных работников высшей квалификации в Республике Беларусь

А. Г. Захаров, И. К. Мурзич

Increasing the Motivation of Scientific Advisors to Participate in the Process of Training Scientific Workers of the Higher Qualification in the Republic of Belarus..... 14

A. Zakharov, I. Murzich

Методическое обеспечение оценки рисков, связанных с реализацией заданий научно-технических программ и мероприятий по научному обеспечению государственных программ

П. П. Юхнюк

Methodological Approach to Risk Assessment of the Implementation of Scientific and Technical Program and State Program Projects.....26

P. Yukhniuk

Экономические и экологические аспекты управления осадками сточных вод

М. О. Макей

Economic and Ecological Aspects of Wastewater Sludge Management..... 37

M. Makey

Контроллинг гибридных форм занятости

И. В. Лойко, Ю. Ф. Тяхай

Controlling Hybrid Forms of Employment46

I. Loiko, Yu. Tyukhay

Правовые аспекты привлечения экспертов для проведения государственной научной и государственной научно-технической экспертиз

А. Н. Гавриш, А. А. Михневич

Legal Aspects of Engaging Experts to Conduct State Scientific and State Scientific-Technical Expertise..... 53

A. Gavrish, A. Mikhnevich

РЕСПУБЛИКАНСКАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА: ТЕРРИТОРИЯ ИНФОРМАЦИИ

Бережливое производство: рекомендательный список62

НА ЗАМЕТКУ

Правила для авторов.....66

УДК 004.422.8-048.62:005.52

РАЗРАБОТКА ИМПОРТОЗАМЕЩАЮЩЕГО ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА В НАПРАВЛЕНИИ BUSINESS INTELLIGENCE

DEVELOPMENT OF AN IMPORT-SUBSTITUTING SOFTWARE PRODUCT IN THE BUSINESS INTELLIGENCE AREA

Н. Г. Липницкая,

заместитель начальника управления — начальник отдела развития управления разработки информационных систем ОАО «Центр банковских технологий», канд. техн. наук,
г. Минск, Республика Беларусь

А. А. Илюкевич,

директор ОАО «Центр банковских технологий», магистр информационных технологий,
г. Минск, Республика Беларусь

Р. В. Мазуркевич,

ведущий инженер-программист отдела развития управления разработки информационных систем ОАО «Центр банковских технологий»,
г. Минск, Республика Беларусь

N. Lipnitskaya,

Deputy Head of the Department — Head of the Development Department of the Information Systems Development Department of the OJS “Center for Banking Technologies”, PhD in Technical Sciences,
Minsk, Republic of Belarus

A. Ilyukevich,

Director of the OJS “Center for Banking Technologies”, Master of Information Technology,
Minsk, Republic of Belarus

R. Mazurkevich,

Leading Software Engineer of the Development Department of the Information Systems Development Department of the OJS “Center of Banking Technologies”,
Minsk, Republic of Belarus

Дата поступления в редакцию — 09.01.2023.

В статье предложено новое решение по импортозамещению программных продуктов по автоматизации процессов сбора, консолидации и визуализации данных из различных источников. Предлагаемое решение состоит из собственной разработки программного обеспечения «РОСТ-Универсальные отчеты» во взаимодействии с решением открытого исходного кода. В статье описан принцип работы разработанного программного продукта, его функционал, приведены примеры его практического применения: по автоматизации процессов по учету и анализу договоров, по управленческому учету в части планирования и учета доходов и расходов, а также созданию отчетов и аналитических панелей на основе данных системы по управлению персоналом. Приведен сравнительный анализ по показателям с использованием импортного программного продукта Microsoft Power BI, который ранее использовался в ОАО «Центр банковских технологий» и программы «РОСТ-Универсальные отчеты».

The article proposes a new solution for import substitution of software products for automating the processes of collecting, consolidating and visualizing data from various sources. The problem of preparing reports and real-time analytics is relevant for many organizations. The proposed solution consists of proprietary software development “ROST-Universalniye otchety” in cooperation with an open source solution. The article describes the principle of operation of the developed software product, its functionality, and provides examples of its practical application: automation of processes for accounting and analysis of contracts, management accounting in terms of planning and accounting of income and expenses, as well as the creation of reports and analytical panels based on data from the personnel management system. The article presents a comparative analysis of the indicators using the imported Microsoft Power BI software product, which was previously used in OJS “Center for Banking Technologies” and the “ROST-Universalniye otchety” program.

Ключевые слова: аналитика, отчеты, графики, интерактивные отчеты, сбор данных, визуализация, импортозамещение, BI-системы.

Key words: analytics, reports, graphs, interactive reports, data collection, visualization, import substitution, BI-systems.

Актуальность исследований. В 90 % корпоративных стратегий информация прямо упоминается как ключевой актив организации, а аналитика — как важнейшая компетенция [1]. Аналитика позволяет провести мониторинг текущей ситуации по организации, выявить проблемные места и риски, сравнить показатели с предыдущими периодами, а также обозначить пути развития. Организации, которые неэффективно управляют данными, упускают бизнес-возможности и неоправданно расходуют средства и ресурсы.

Одна из проблем — предоставление конечному пользователю в режиме реального времени информации в требуемом виде для анализа и принятия управленческих решений.

Прогрессивные организации идут по пути автоматизации процесса по формированию аналитики. Это обосновано целесообразностью рационального использования трудовых ресурсов и эффективностью применения накопленной информации в эксплуатируемых системах в организации.

В предлагаемой статье рассмотрены решения по автоматизации процесса по созданию отчетов.

Одним из современных решений являются программные продукты направления Business Intelligence (BI) [2, 3] — это системы бизнес-анализа, которые включают в себя данные любых источников информации, производят детальную обработку и предоставляют их в удобном интерфейсе для массового изучения со всех сторон и оценки полученных в ходе исследования сведений [4].

Общий принцип действия данных программных продуктов следующий: источники данных подключают к системе, затем информация направляется в единое хранилище данных и обрабатывается, далее происходит визуализация, и данные отображаются в виде готовых отчетов, таблиц, графиков, а также интерактивных информационных панелей. На интерактивной информационной панели (дашборде) на одном экране отображаются данные, которые сгруппированы и отфильтрованы (при необходимости) по определенным признакам и могут быть представлены различными типами визуализаций: диаграммы, графики, «большие числа», таблицы, схемы и др.

Наглядно отобразить всю аналитику на одном экране позволяют различные программные продукты BI и инструменты визуализации данных.

Обзор существующих программных продуктов. Исследования по программным продуктам BI ежегодно проводит консалтинговая компания Gartner Group. В результате создается магический квадрант Гартнера, который представляет собой график, горизонтальная ось которого обозначает «Полноту видения» и отражает функциональность продукта и количество инновационных решений в нем, а вертикальная ось — «Способность к реализации» и обобщает такие факторы, как доходность продукта, развитость партнерской сети, размер клиентской базы, а также другие вопросы бизнеса. Комплексная оценка по этим двум шкалам помещает вендоров в один из четырех квадрантов (лидеры, претенденты на лидерство, дальновидные и нишевые игроки).

В 2023 г. опубликован магический квадрант по BI-системам и аналитике (рис. 1).

По результатам проведенных исследований в 2023 г., как и в 2022-м и 2021-м, мировыми лидерами программных продуктов были Microsoft Power BI, Tableau и Qlik.

Microsoft Power BI — это онлайн-сервис, разработанный Microsoft для бизнес-аналитики с возможностью подключения различных источников данных и сторонних приложений. Изначальная цель при разработке — расширение функциональности MS Excel [6]. В марте 2022 г. компания Microsoft приостановила все новые продажи продуктов и услуг на территории Российской Федерации [7], есть риски ухода из Республики Беларусь.

Tableau — это инструмент BI, разработанный французской фирмой Tableau для бизнес-аналитики, который специализируется на анализе данных через их визуализацию. Основным отличием Tableau от конкурентов является функция смешивания данных: комбинирование данных из разных баз данных и источников. Компания Tableau в марте 2022 г. приняла решение остановить продажу лицензий на российском рынке и объявила, что ранее приобретенные лицензии не будут продлены [8].

QlikView — это BI-платформа, разработанная шведской компанией QlikTech. Основной отличительной особенностью является широкое использование ассоциативного поиска и обработка вычислений в оперативной памяти. Для создания графиков требуются продвинутое навыки разработки, SQL, знания и умения программирования на встроенном языке в QlikView. В марте 2022 г. компания



Source: Gartner

Рис. 1. Магический квадрант по BI-системам и аналитике, исследования 2023 г.

Источник: [5].

Qlik приостановила работу даже по текущим лицензиям на территории Российской Федерации, есть риски ухода из Республики Беларусь.

С учетом введенных санкций в Российской Федерации и Республике Беларусь необходимо быть готовыми к тому, что иностранные вендоры BI-продуктов (Microsoft Power BI, Tableau, Qlik и др.) могут отключить поддержку лицензий и облачные сервисы или уже это сделали. Текущие решения перестали поддерживаться, получать обновления и больше не подлежат расширению из-за невозможности приобрести новые лицензии.

Ситуацию можно условно охарактеризовать как кризис использования иностранных программных продуктов BI. Однако, как известно, слово «кризис» в китайском языке обозначается иероглифами «опасность» и «возможность».

«Опасность» заключается в недопустимости или нецелесообразности использования иностранных BI-инструментов и, соответственно, потерей наработок по автоматизации бизнес-процессов. «Возможность» заключается в разработке собственного программного обеспечения, предназначенного для автоматизации процесса по созданию отчетов и их визуализации. Следует понимать, что изначально создаваемый программный продукт не будет полным аналогом иностранных вендоров BI-продуктов.

Постановка задачи. В связи с изложенным в существующих реалиях остро встает необходимость импортозамещения программных продуктов ВІ, которые попали под санкции на территории Республики Беларусь или с большой долей вероятности могут попасть. Такие вопросы всегда болезненны для любой организации, так как требуют временных, трудовых и финансовых затрат. Вынужденный отказ от иностранных программных продуктов, которые использовались в организации, влечет увеличение «ручной обработки» данных и, как следствие, снижение продуктивности и потерю возможности отслеживать ситуацию по организации в режиме реального времени. В результате этого для выполнения задач по подготовке необходимой аналитики по определенному направлению деятельности или компании в целом потребуется больше ресурсов, также снизится скорость обработки данных, увеличится количество ошибок при ручной обработке.

Одним из решений является разработка и внедрение собственного программного продукта, который фокусируется на автоматизации отчетности из различных источников с учетом потребностей организации по автоматизации бизнес-процессов. Необходимо также обеспечить хранение данных на аппаратных мощностях организации в Республике Беларусь.

Постановка задачи: разработка импортозамещающего программного продукта по автоматизации процессов сбора, консолидации и визуализации данных из различных источников.

Требования к программному продукту. С учетом постановки задачи разработаны требования к программному продукту. В качестве исходных данных используются данные из систем, эксплуатируемые в организации. В результате автоматизации необходимо в отдельной программе получить отчеты в требуемом виде (таблица, график и иные визуальные формы) на основе данных из систем в режиме реального времени.

Исходя из практических задач, мы сформировали основные функции (требования) к разрабатываемому программному продукту:

1. Сбор данных из различных систем управления базами данных (СУБД), а также организация работы по расписанию. Извлечение необходимой информации из сторонних систем, ее трансформация и загрузка в хранилище данных.
2. Создание хранилища данных. Структурирование и хранение актуальных данных в одном хранилище.
3. Управление метаданными¹ (в качестве способа ведения метаданных разрабатывается словарь данных по СУБД).
4. Работа с отчетами (формирование отчетов, таблиц, графиков; возможность создания вычисляемых полей, создание метрик; экспорт отчетов в различные форматы: Word, Excel, PDF и др.).
5. Визуализация данных, использование развитых средств (создание интерактивных информационных панелей, отчетов, предусмотреть возможность применения фильтров и сортировки на разных уровнях).
6. Лицензирование программного продукта.

В результате в ОАО «Центр банковских технологий» разработан программный продукт «РОСТ-Универсальные отчеты».

Описание принципа работы и возможностей разработанного программного продукта. Общий принцип работы программы «РОСТ-Универсальные отчеты» представлен на рис. 2.

Программа «РОСТ-Универсальные отчеты» разработана в виде самостоятельного приложения, состоящего из исполняемого модуля, хранилища отчетов в файловой системе и набора компонент. Программа позволяет автоматизировать процессы по формированию отчетов на основе данных из реляционных систем управления базами данных (MSSQL, PostgreSQL, Oracle, Firebird и др.).

¹ Метаданные — информация о другой информации или данные, относящиеся к дополнительной информации о содержимом или объекте. Метаданные раскрывают сведения о признаках и свойствах, характеризующих какие-либо сущности, позволяющие автоматически искать и управлять ими в больших информационных потоках.



Рис. 2. Общий принцип работы программы «РОСТ-Универсальные отчеты»

Источник: собственная разработка.

В приложении осуществляется подключение к базе данных, настройка на предметную область, разработка словаря данных, создание запросов к базе данных, формирование датасетов² и на их основе построение графиков, а также отображение отчетов с последующей отправкой их на печать или экспортом в различные форматы.

Внешний вид программы «РОСТ-Универсальные отчеты» в части подключения к базам данных представлен на рис. 3.

В программе может быть подключено сразу несколько систем, эксплуатируемых в организации. На рис. 3 отображены различные системы: «Кадры», «Договора Проектный офис», «Управленческий учет» и «DEMO_MS_Access», которые подключены к программе «РОСТ-Универсальные отчеты».

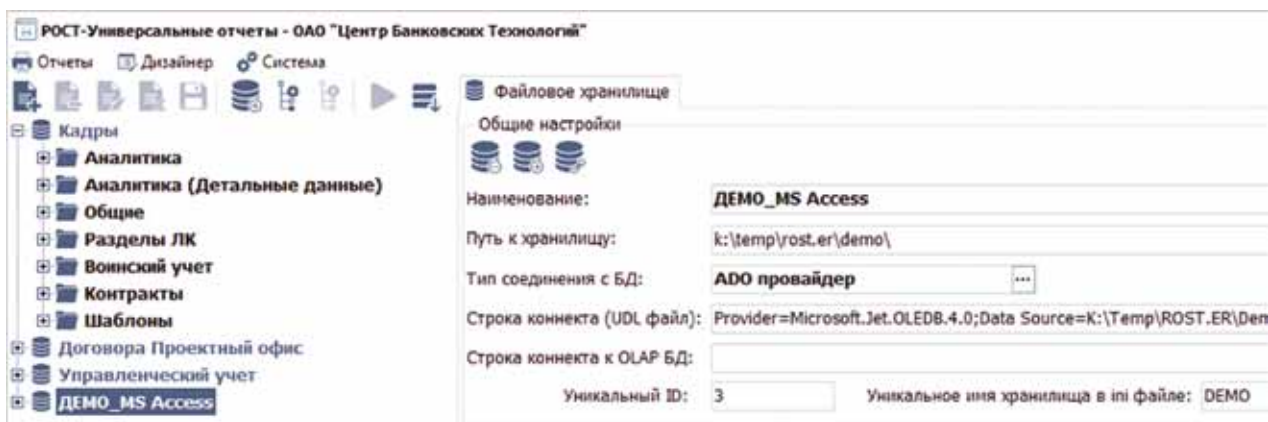


Рис. 3. Внешний вид программы «РОСТ-Универсальные отчеты»

Источник: собственная разработка.

² Датасет (dataset, набор данных) — обработанный и структурированный массив данных, готовый для создания отчетов и визуализации.

Отчеты формируются для руководителей и профильных специалистов (на основе данных систем). Доступ к созданным отчетам администрируется.

В качестве средства визуализации данных на WEB используется открытое программное обеспечение Apache 2.0 Superset (открытое ПО, средство визуализации).

Apache Superset — это открытое программное обеспечение для исследования и визуализации данных. Это современная платформа для исследования и визуализации данных с открытым исходным кодом, которая позволяет пользователям создавать и исследовать информационные панели [9].

В предлагаемом техническом решении графики строятся на основе датасетов, созданных в программе «РОСТ-Универсальные отчеты».

Взаимодействие программы «РОСТ-Универсальные отчеты» со средствами визуализации обеспечивают реализацию заданного функционала. Это первая версия программного продукта направления BI.

Программа «РОСТ-Универсальные отчеты» и средства визуализации позволяют:

- одновременно подключаться к различным реляционным базам данных;
- осуществлять настройку на любую предметную область;
- создавать словарь данных по СУБД для конечного пользователя;
- осуществлять подготовку датасетов (запросов к базе данных) для отчетов;
- создавать отчеты для отражения информации по определенной форме (например, статистические отчеты и др.);
- создавать шаблоны документов (например, справки, уведомления и др.);
- создавать таблицы с детализацией («проваливание» на один уровень данных);
- создавать графики (гистограммы);
- использовать согласованный корпоративный шаблон для отчетов;
- изменять дизайн отчетов;
- просматривать созданные формы и изменять их;
- выводить на печать, экспортировать отчеты в различные форматы (Word, Excel, PDF и др.);
- хранить отчеты в одном репозитории (месте);
- осуществлять настройку расположения хранилища отчетов в файловой системе;
- осуществлять разграничение прав доступа по пользователям и созданным отчетам из различных баз данных;
- использовать созданные датасеты для визуализации данных на WEB;
- обновлять датасеты для визуализации по различным критериям и расписанию;
- создавать интерактивные информационные панели;
- использовать на WEB широкий спектр средств визуализации, таких как графики, гистограммы, диаграммы круговые и линейчатые, индикаторные диаграммы и др.

Пример интерактивной информационной панели с различными типами визуализации представлен на рис. 4.

Преимущества визуализации данных на интерактивных информационных панелях:

- использование различных типов визуализации (около 60);
- выделение ключевых показателей эффективности, коэффициентов, отклонений и других метрик в понятном компактном виде;
- отображение таблицы с цветовыми подсветками значений, находящихся в заданном нами интервале, что позволяет сразу акцентировать внимание на проблемные области;
- сравнение того или иного показателя во времени или оценкой относительно других;
- создание вычисляемых полей;
- применение фильтров и сортировки на разных уровнях, при выборе фильтров-показателей все графики обновляются.

Общий принцип работы с предлагаемым техническим решением и выстраиванием процессов, их автоматизацией состоит из нескольких этапов:

1. Изначально осуществляется анализ ИТ-среды организации. Определение источников данных.
2. Далее выполняется сбор данных из систем и их обработка. Для этого осуществляется подключение к базе данных. Для удобства пользователей на основе базы данных создается словарь данных.

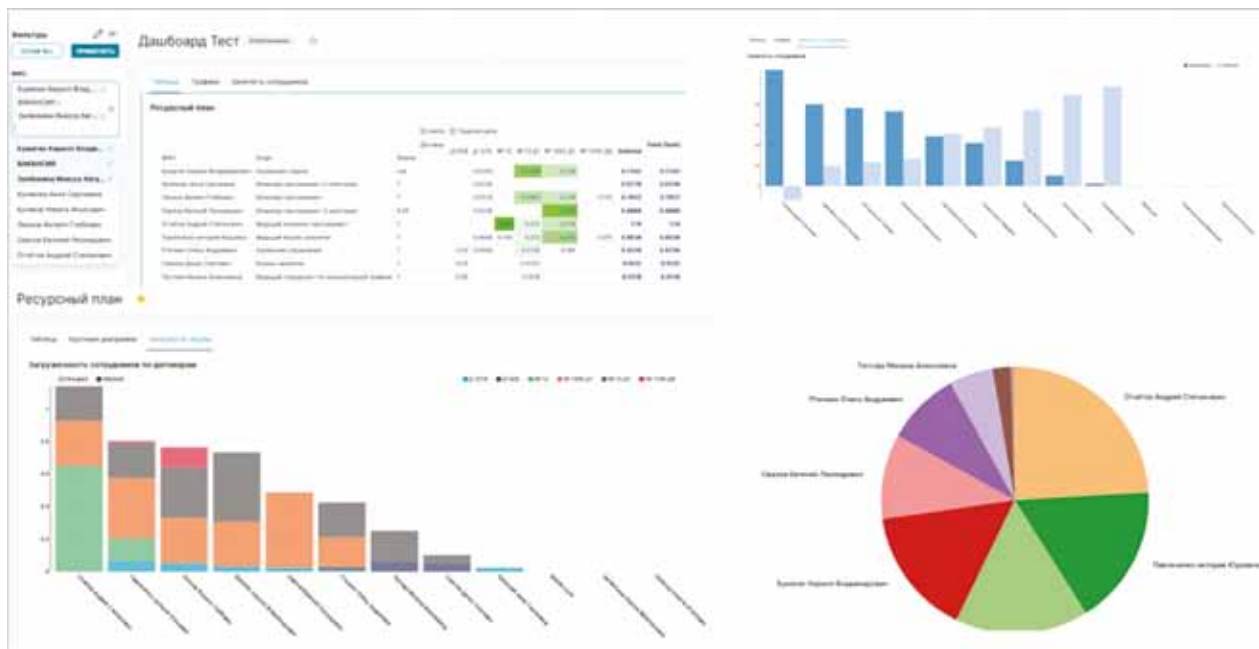


Рис. 4. Пример информационной панели

Источник: собственная разработка.

Это сервис, который предоставляет описание данных в удобочитаемом виде для обычного пользователя, один из способов ведения метаданных. В результате пользователь сам может создавать отчеты без посторонней помощи и ИТ-специалиста и при необходимости выгружать их в Excel и другие форматы.

Для сбора данных из первоисточников используются запросы, которые находятся в хранилище данных. По итогам обработки аналитические данные сгруппированы и агрегированы.

3. На основе подготовленных данных осуществляется их визуализация. В нашем техническом решении есть два варианта визуализации: настольное приложение, в котором создаются отчеты с детализацией, графики и структурированные таблицы с возможностью их экспорта в различные форматы (Word, Excel, PDF и др.) и вывод на печать. Второй вариант визуализации — с помощью WEB, который позволяет создавать интерактивную отчетность с различными типами визуализации данных.

Отличительной особенностью программы «РОСТ-Универсальные отчеты» от существующих программных продуктов направления BI является принцип лицензирования. Самый распространенный вариант лицензирования программных продуктов BI — по количеству пользователей (принцип «1 лицензия = 1 пользователь»). В программе «РОСТ-Универсальные отчеты» лицензирование привязано к серверной установке, количество клиентских мест не ограничено. С экономической точки зрения это выгодно для организации.

Разработанное решение можно применять в любой отрасли или сфере деятельности, как на уровне компании в целом, так и на уровне подразделений или отдельных продуктов.

Программный продукт «РОСТ-Универсальные отчеты» функционирует в ОАО «Центр банковских технологий» и с его помощью автоматизированы процессы в организации.

В статье рассмотрены варианты практического применения предложенного решения на примерах:

- автоматизации процесса по учету и анализу договоров и созданию интерактивной отчетности для руководителей;
- автоматизации управленческого учета в части планирования, прогнозирования и контроля доходов и расходов, формированию отчетов;
- создания аналитической панели по кадрам на основе данных АИС по управлению персоналом.

Автоматизация задач по учету и анализу договоров с использованием программы «РОСТ-Универсальные отчеты». Разработанный программный продукт «РОСТ-Универсальные отчеты» внедрен в ОАО «Центр банковских технологий» вместо ранее использованного Microsoft Power BI (лицензия действовала до августа 2022 г.).

Постановка задачи. С учетом бизнесов-процессов в организации необходимо было автоматизировать процесс по учету и анализу договоров и создать интерактивную отчетность для руководителей по договорам (ранее интерактивная отчетность для руководителей создавалась в программном продукте Microsoft Power BI). Необходимо было также разработать интерактивную информационную панель, аналогичную той, которая ранее была создана в Microsoft Power BI по данному процессу.

Исходные данные. В результате анализа ИТ-среды определены источники данных: 1С, система по управлению персоналом АИС «РОСТ-Кадры», Redmine, Excel-файлы. Требовалось также предусмотреть ручной ввод данных.

Техническое решение. Программа «РОСТ-Универсальные отчеты» во взаимодействии с открытым ПО и программный модуль «Анализ договоров» для ввода данных. К каждой системе использовались различные сервисы взаимодействия: к АИС «РОСТ-Кадры» — напрямую из базы данных; к Redmine — по API; для 1С использовался файловый импорт.

В результате создана единая база данных по договорам, которая позволяет формировать отчеты в различных разрезах по срокам, трудоемкости, финансам и ресурсам проектов. Разработано техническое решение по управлению проектами с функцией планирования и анализа эффективности проектов, управления трудовыми ресурсами и финансами проектов, контроля реализации проектов, управления рисками и изменениями в проектах, автоматизации построения консолидированной отчетности. Отчеты сформированы на основе реальных данных из систем, эксплуатируемых в организации. Пример информационной панели «Таблица занятости» по структурному подразделению см. на рис. 4.

Сравнительный анализ по ряду показателей с использованием Microsoft Power BI и программы «РОСТ-Универсальные отчеты» совместно со средствами визуализации (применительно к указанной задаче) представлен в таблице.

**Сравнительный анализ по показателям
с использованием Microsoft Power BI и программы «РОСТ-Универсальные отчеты»
(применительно к указанной задаче)**

Показатель	Power BI	Предлагаемое решение «РОСТ-Универсальные отчеты» во взаимодействии со средствами визуализации
Сбор данных из различных источников: 1С, АИС «РОСТ-Кадры», Redmine	вручную сбор данных из систем и их ввод в Excel	автоматизирован сбор данных из систем, проведена миграция архивных данных
Автоматическое обновление данных из эксплуатируемых систем в Программе по расписанию	отсутствует	реализовано
Анализ консолидированной информации	анализ статичных данных из Excel	создана единая база данных по договорам, отчеты в различных разрезах в режиме реального времени (работа с «живыми данными»)
Создание отчетов для отражения информации по определенной форме (например, статистические отчеты)	отсутствует	реализовано
Выгрузка отчетов в форматы Excel, Word, PDF	отсутствует	реализовано
Визуализация обработанных данных	визуализация на WEB	визуализация на WEB и настольное приложение
Создание интерактивных информационных панелей	реализовано	реализовано

Окончание таблицы

Показатель	Power BI	Предлагаемое решение «РОСТ-Универсальные отчеты» во взаимодействии со средствами визуализации
Облачный сервис	реализовано	отсутствует
Хранение данных	в облаке Microsoft	на сервере организации
Лицензирование программного продукта	по количеству пользователей «1 лицензия = 1 пользователь»	к серверной установке

Источник: собственная разработка.

Пример автоматизации управленческого учета в части планирования и учета доходов и расходов. Одним из направлений, где ежедневно необходимо создавать в определенном формате отчеты для анализа и принятия управленческих решений, является управленческий учет.

В связи с этим принято решение об автоматизации процессов управленческого учета (с учетом специфики организации) и созданием ежедневной отчетности для руководителей.

Основная цель внедрения управленческого учета связана с тем, чтобы руководители организации видели текущее состояние дел, какие есть проблемные места и риски. Управленческий учет — это своего рода приборная панель организации.

Работы по автоматизации процессов по управленческому учету целесообразно проводить в несколько этапов. В связи с этим сформулирована постановка задачи.

Постановка задачи. Необходимо автоматизировать процессы планирования, прогнозирования и контроля поступления доходов, а также автоматизировать процессы планирования и учета затрат, проводить анализ по отклонениям.

Исходные данные. В результате анализа ИТ-среды определены источники данных: 1С (фактические данные), БД «Анализ договоров». Кроме того, необходим ручной ввод данных по плановым (на основе Бизнес-плана) и прогнозным показателям.

Техническое решение. Для создания отчетов используется программа «РОСТ-Универсальные отчеты» во взаимодействии с открытым ПО, для ввода плановых показателей разработан модуль «Управленческий учет». Применяется единая база данных по договорам. Для получения фактических данных по доходам и затратам используется файловый импорт из 1С. Информация по факту из 1С импортируется по множеству бухгалтерских счетов.

Структура показателей универсальна и строится на основании справочников и правил взаимодействия показателей. Показатели могут быть как хранимыми в базе данных, так и расчетными на основании других показателей. Они могут вводиться через справочники с указанием формул их расчета. Реализована иерархическая структура показателей видов и типов, а также получение агрегированных данных для типов, видов, метрик за разные периоды.

Созданы отчеты по сравнению плановых, прогнозных и фактических показателей по доходам и затратам, отчеты по показателям по месяцам и с нарастающим итогом и др.

Пример автоматизации создания отчетов по кадрам. Возможности программы «РОСТ-Универсальные отчеты» во взаимодействии со средствами визуализации позволили найти новое решение прикладной задачи по автоматизации создания отчетов, форм и аналитических панелей на основе данных эксплуатируемой системы по управлению персоналом.

Постановка задачи. Создать интерактивную аналитическую панель по ежедневной информации по кадрам для руководителей, а также создать дополнительные «формализованные» отчеты по воинскому учету, отчет по качественному составу, справку-объективку и другие формы (доступ к данным отчетам необходимо предоставить разным специалистам, которые ведут определенные направления).

Исходные данные. Система по управлению персоналом АИС «РОСТ-Кадры» с корпоративным WEB-порталом, функционирующая в ОАО «Центр банковских технологий».

Техническое решение. В программе «РОСТ-Универсальные отчеты» осуществляется подключение к АИС «РОСТ-Кадры» (СУБД — MS SQL). Формируются запросы с учетом требований к реализуемому отчету, создается его дизайн, происходит отладка, и на отчеты раздаются права пользователям. Общая схема работы предложенного решения представлена на рис. 5.

Пример фрагмента аналитической панели по кадрам с различными показателями представлен на рис. 6.

На примере приведенной аналитической панели в режиме реального времени отслеживается текущая ситуация по ряду позиций: штатная численность, количество вакансий, списочная численность; движение персонала по годам (принято, уволено); состав персонала по руководителям и специалистам, а также соотношение производственного персонала к непроизводственному; сведения



Рис. 5. Общая схема взаимодействия системы по управлению персоналом и программы «РОСТ-Универсальные отчеты»

Источник: собственная разработка.

о работающих (на рабочих местах или дистанционная работа), об отсутствующих; соотношение работников, которые состоят в профсоюзе и не состоят; качественный состав по гендерной составляющей, по возрасту, по стажу работы в должности и др. На основании данных также можно рассчитать различные показатели, коэффициенты.

Программу «РОСТ-Универсальные отчеты» можно применять при решении задач различной сложности. В зависимости от постановки задачи и с учетом исходных данных предлагается техническое решение, которое предполагает сбор, анализ и обработку данных. Именно эти вопросы по-прежнему

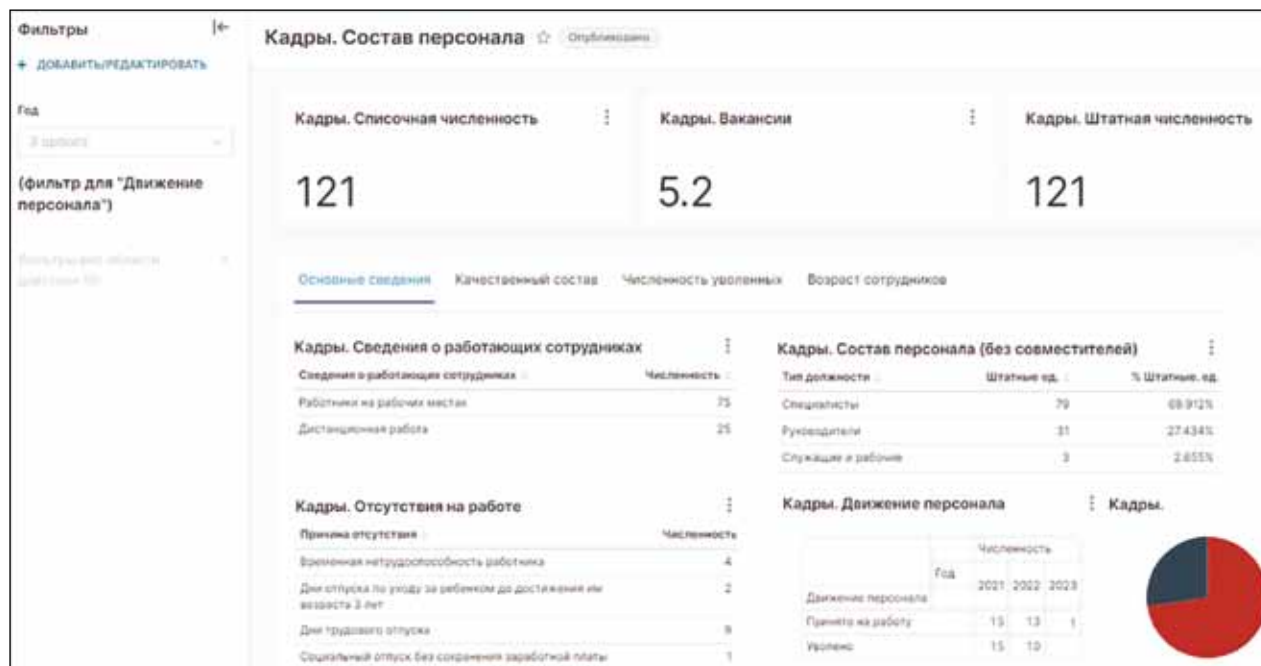


Рис. 6. Пример аналитической панели «Кадры. Состав персонала»

Источник: собственная разработка.

актуальны для многих организаций. Так, согласно исследованиям Seagate Technology, 32 % доступных бизнес-данных используются организациями эффективно, остальные 68 % остаются без внимания и просто продолжают накапливаться [10]. Программа «РОСТ-Универсальные отчеты» — это дополнительный инструмент в организации, который позволяет эффективней использовать уже накопившиеся данные за счет сбора информации из различных систем, визуализации отчетов, графиков в требуемом виде для конечного пользователя.

Заключение. Аналитика помогает принимать взвешенные управленческие решения и находить новые точки роста организации. При принятии управленческих решений необходимо рассматривать все показатели в совокупности и взаимосвязи — сами по себе они несут чисто справочную информацию. Многие организации испытывают потребность в инструментах и технологиях, которые позволяют из разных источников собирать, обрабатывать и предоставлять бизнесу информацию в удобном виде для принятия решений (отчеты и интерактивные информационные панели) — аналитических инструментах BI-системы.

Однако с учетом санкционного давления, которое отражается на возможности использования иностранных программных продуктов, возникает вопрос выбора BI-инструмента или замены используемого на альтернативное решение. В ОАО «Центр банковских технологий» ранее использовался Microsoft Power BI (с облачным сервисом). С учетом рисков было принято решение о разработке собственного программного продукта.

В статье рассмотрено альтернативное решение — программа «РОСТ-Универсальные отчеты». Новизна предлагаемого технического решения заключается в сочетании собственной разработки программного обеспечения во взаимодействии с открытым ПО — решением для визуализации данных на WEB, что позволяет получить расширенные функциональные возможности программного продукта.

Отличительной особенностью программы «РОСТ-Универсальные отчеты» является лицензирование, которое привязано к серверной установке, в то время как в программных продуктах направления BI оно, как правило, привязано к количеству пользователей. При использовании программы «РОСТ-Универсальные отчеты» повышена безопасность данных, так как они хранятся на локальном сервере организации.

Практическая ценность предложенного технического решения заключается в решении задач разной сложности для организации. В статье рассмотрены варианты использования программы при автоматизации процессов по анализу и учету договоров и созданию интерактивной отчетности; управленческому учету в части планирования и контроля доходов и расходов и созданию отчетов; формированию отчетов и аналитических панелей на основе данных системы по управлению персоналом.

Эта программа может быть использована в различных сферах деятельности на уровне организации, структурных подразделений или отдельных процессах.

Использование данной программы позволит:

- увеличить скорость обработки информации;
- улучшить стиль и качество учетной работы за счет выполнения многих технических функций;
- повысить оперативность в составлении отчетов различных уровней сложности, повысить производительность труда специалистов.

Используемые источники:

1. Why Data and Analytics Are Key to Digital Transformation (gartner.com) [Electronic resource]. — Access mode: <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/why-data-and-analytics-are-key-to-digital-transformation>. — Date of mode: 20.12.2022.
2. Что такое Business Intelligence [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Business_Intelligence. — Дата доступа: 20.12.2022.
3. Что такое Business Intelligence [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.osp.ru/os/2003/04/182900>. — Дата доступа: 20.12.2022.
4. BI-системы [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.norbit.ru/products/groups/189.html>. — Дата доступа: 20.12.2022.

5. Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-2CF2LJQ8&ct=230130&st=sb>.
6. Визуализация данных | Microsoft Power BI [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://powerbi.microsoft.com/ru-ru>. — Дата доступа: 20.12.2022.
7. Microsoft suspends new sales in Russia — Microsoft on the Issues [Electronic resource]. — Access mode: https://blogs.microsoft.com/on-the-issues/2022/03/04/microsoft-suspends-russia-sales-ukraine-conflict/?icid=mscom_mar-com_TS1_Sales_update. — Date of mode: 20.12.2022.
8. Tableau приостанавливает деятельность в РФ / Хабр (habr.com) [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/glowbyte/blog/655157>. — Дата доступа: 20.12.2022.
9. What is Apache Superset? [Electronic resource]. — Access mode: <https://superset.apache.org/docs/intro#what-is-apache-superset>. — Date of mode: 20.12.2022.
10. 5 главных трендов в хранении данных [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://vc.ru/seagaterussia/199216-5-glavnyh-trendov-v-hranenii-dannyh>. — Дата доступа: 20.12.2022.

УДК 378.048.2

ПОВЫШЕНИЕ МОТИВАЦИИ НАУЧНЫХ РУКОВОДИТЕЛЕЙ К УЧАСТИЮ В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ НАУЧНЫХ РАБОТНИКОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

INCREASING THE MOTIVATION OF SCIENTIFIC ADVISORS TO PARTICIPATE IN THE PROCESS OF TRAINING SCIENTIFIC WORKERS OF THE HIGHER QUALIFICATION IN THE REPUBLIC OF BELARUS

А. Г. Захаров,

заведующий отделом научно-методического обеспечения прогнозирования потребности научных работников высшей квалификации ГУ «Белорусский институт системного анализа и информационного обеспечения научно-технической сферы», канд. физ.-мат. наук, г. Минск, Республика Беларусь

И. К. Мурзич,

главный научный сотрудник отдела научно-методического обеспечения прогнозирования потребности научных работников высшей квалификации ГУ «Белорусский институт системного анализа и информационного обеспечения научно-технической сферы», д-р воен. наук, профессор, г. Минск, Республика Беларусь

A. Zakharov,

Head of the Department of Scientific and Methodological Support for Forecasting the Needs of Highly Qualified Researchers of the State Organization "Belarusian Institute for System Analysis and Information Support of the Scientific and Technical Sphere", PhD in Physical and Mathematical Sciences, Minsk, Republic of Belarus

I. Murzich,

Chief Research Officer of the Department of Scientific and Methodological Support for Forecasting the Needs of Highly Qualified Researchers of the State Organization "Belarusian Institute for System Analysis and Information Support of the Scientific and Technical Sphere", Doctor of Military Science, Professor, Minsk, Republic of Belarus

Дата поступления в редакцию — 10.01.2023.

В статье приведены данные о работниках, имеющих право осуществлять научное руководство аспирантами, и исследуется проблема снижения количества кандидатов и докторов наук в Республике Беларусь. В качестве одного из возможных направлений повышения эффективности системы научно-ориентированного образования рассмотрено усиление мотивации лиц с учеными степенями к занятию научным руководством и консультированием. Предложен единый подход к оценке результатов участия соискателей ученых званий в подготовке научных работников высшей квалификации.

The article presents data on employees who have the right to provide scientific guidance to postgraduate students, and examines the problem of reducing the number of candidates and doctors of science in the Republic of Belarus. As one of the possible ways to increase the efficiency of the system of science-oriented education, the strengthening of the motivation of persons with academic degrees to engage in scientific guidance and counseling is considered. A unified approach to assessing the results of the participation of applicants for academic titles in the training of highly qualified scientists is proposed.

Ключевые слова: научно ориентированное образование, научные работники высшей квалификации, аспирантура, докторантура, научное руководство, научное консультирование.

Key words: science-oriented education, highly qualified scientists, postgraduate studies, doctoral studies, scientific guidance, scientific consulting.

Анализ обеспеченности системы подготовки научных работников высшей квалификации (НРВК) в Республике Беларусь потенциальными научными руководителями, проведенный государственным учреждением «Белорусский институт системного анализа и информационного обеспечения научно-технической сферы» по заданию Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь в мае 2022 г., показал, что в 98 учреждениях научно-ориентированного образования (УНО) работают 3912 штатных работников, имеющих право осуществлять научное руководство аспирантами (потенциальных научных руководителей), в том числе 1189 докторов наук и 2723 кандидата наук (табл. 1). Под потенциальным научным руководителем (ПНР) в данном случае понимается доктор или кандидат наук, который соответствует требованиям, изложенным в пункте 19 Положения о подготовке научных работников высшей квалификации в Республике Беларусь [1]. Однако следует учитывать, что к ПНР не относятся лица, отстраненные от научного руководства или научного консультирования в соответствии с пунктами 27 и 28 данного Положения.

Таблица 1

Численность потенциальных научных руководителей в УНО по ведомственной принадлежности

Государственные органы, иные организации, имеющие в подчинении УНО	Численность потенциальных научных руководителей, чел.	
	докторов наук	кандидатов наук
Государственный пограничный комитет Республики Беларусь	4	8
Государственный комитет судебных экспертиз Республики Беларусь	3	9
Комитет государственной безопасности Республики Беларусь	4	9
Министерство внутренних дел Республики Беларусь	2	57
Министерство культуры Республики Беларусь	19	20
Министерство обороны Республики Беларусь	11	111
Министерство образования Республики Беларусь	693	1429
Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь	2	10
Министерство связи и информатизации Республики Беларусь	4	6
Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь	87	175
Министерство спорта и туризма Республики Беларусь	11	30
Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь	2	1
Министерство транспорта и коммуникаций Республики Беларусь	2	21
Министерство экономики Республики Беларусь	2	22
Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь	5	29
Национальная академия наук Беларуси	314	719
Организации при Президенте Республики Беларусь	24	67
ИТОГО	1189	2723

Примечание: в таблице представлены данные по состоянию на 1 июня 2022 г., без учета сведений по УНО Министерства здравоохранения Республики Беларусь и трех УНО Министерства образования Республики Беларусь.

Как видно из табл. 1, сегодня теоретический предел численности обучающихся в аспирантуре, исходя из наличия потенциальных научных руководителей, составляет не менее 20 000 чел. (без учета медицинских специальностей). В случае привлечения к научному руководству докторов и кандидатов наук, работающих в органах государственного управления и организациях, не осуществляющих подготовку научных работников высшей квалификации, этот предел может быть еще выше. Важно отметить, что по предварительным итогам на начало 2023 г. в аспирантуре УНО обучалось немногим более 4200 чел.

В табл. 2 представлена информация о 20 специальностях научных работников, по которым в учреждениях научно-ориентированного образования работает наибольшее количество штатных работников, имеющих право осуществлять научное руководство аспирантами. Как видно, около половины из них являются специальностями по естественным, техническим и сельскохозяйственным наукам.

Таблица 2

Специальности научных работников, по которым имеется максимальное количество потенциальных научных руководителей из числа штатных сотрудников УНО

Шифр специальности	Название специальности	Количество ПНР, чел.
08.00.05	Экономика и управление народным хозяйством	224
01.04.07	Физика конденсированного состояния	132
13.00.01	Общая педагогика, история педагогики и образования	112
01.04.05	Оптика	112
13.00.02	Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования)	108
06.01.05	Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений	84
03.01.04	Биохимия	84
07.00.02	Отечественная история	81
05.13.01	Системный анализ, управление и обработка информации (по отраслям)	80
03.02.08	Экология (по отраслям)	75
13.00.08	Теория и методика профессионального образования	74
01.04.10	Физика полупроводников	68
08.00.14	Мировая экономика	63
10.02.20	Сравнительно-историческое, типологическое и сопоставительное языкознание	63
01.04.21	Лазерная физика	62
06.02.05	Ветеринарная санитария, экология, зоогиена и ветеринарно-санитарная экспертиза	60
12.00.03	Гражданское право; предпринимательское право; семейное право; международное частное право	60
10.02.19	Теория языка	59
13.00.04	Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной и адаптивной физической культуры	58
10.02.01	Белорусский язык	57

Таким образом, можно констатировать, что условия для развития системы подготовки научных работников высшей квалификации в Республике Беларусь по наличию потенциальных научных руководителей обеспечены. Вместе с тем на протяжении достаточно продолжительного периода наблюдается ряд тенденций, негативно влияющих на подготовку НРВК.

Одной из основных является тенденция к снижению количества лиц, имеющих ученые степени. Так, в профессорско-преподавательском составе учреждений высшего образования за четыре года, с 2017 по 2021 гг., численность докторов и кандидатов наук уменьшилась на 189 и 683 чел. соответственно, или на 14,1 и 8,2 %. Аналогичная ситуация наблюдается и в научной сфере. Например, в организациях, выполняющих научные исследования и разработки, в 2021 г., по сравнению с 2017 г.,

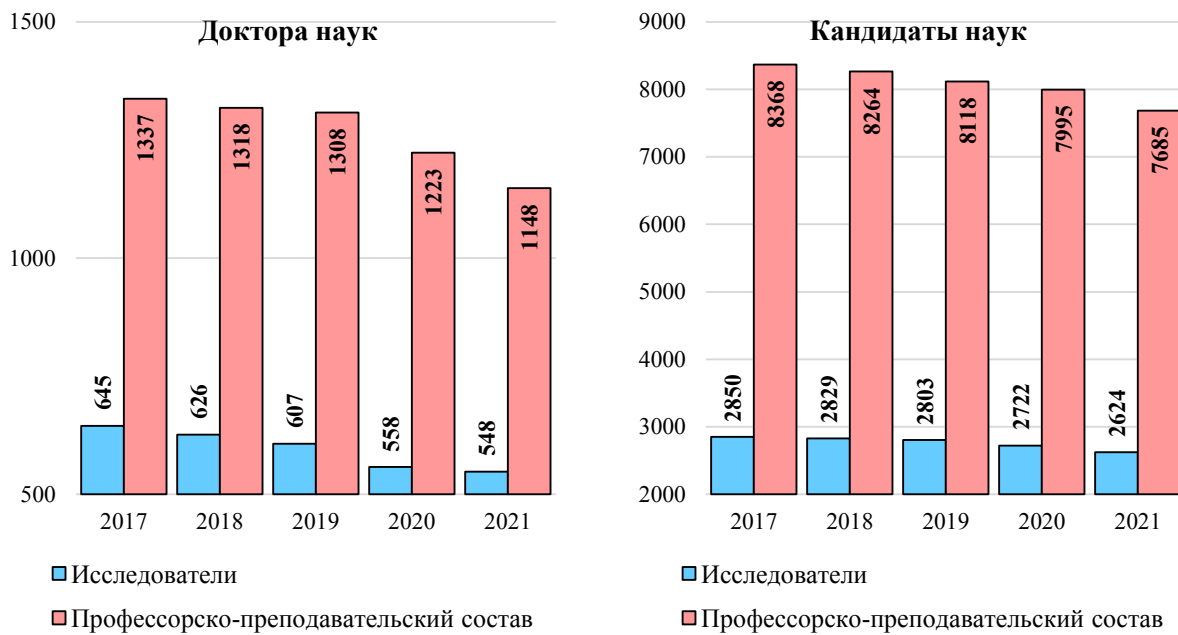


Рис. 1. Численность НРВК в сферах научной и педагогической деятельности с 2017 по 2021 гг., чел.

количество исследователей, имеющих ученую степень доктора наук, уменьшилось на 97 чел., или 15 %, а ученую степень кандидата наук — на 226 чел., или 7,9 %. Более наглядно эта тенденция просматривается на рис. 1, на котором приведены данные из [2, с. 356] и [3, с. 59].

Система подготовки НРВК и кадровая политика в научной и образовательной сферах не обеспечивают восполнение убыли кандидатов и докторов наук, обусловленной профессиональной и иной миграцией высококвалифицированных специалистов, естественной убылью населения и иными причинами. Как видно из рис. 2, основанного на данных из [2, с. 76], ежегодно численность поступающих как в аспирантуру (адъюнктуру), так и в докторантуру УНО существенно превышает численность закончивших обучение. С точки зрения эффективности восполнения убыли НРВК однозначно можно утверждать, что формирование комплекса мер, направленных на увеличение количества лиц, успешно закончивших обучение, особенно с защитой или предварительной экспертизой диссертации, однозначно будет способствовать ослаблению указанной выше негативной тенденции.

Отчисление из аспирантуры (адъюнктуры) или докторантуры может происходить по разным причинам. Основными являются: по собственному желанию обучающегося и за невыполнение им индивидуального плана. Практика показывает, что эти причины порой возникают вследствие недостаточно качественного научного руководства или консультирования. Впрочем, в отношении неудовлетворительного научного консультирования следует заметить, что такие случаи бывают крайне редко и рассматривать их не всегда целесообразно.

Помимо неудовлетворительного научного руководства, отдельно стоит сказать и о неудачном руководстве. Речь идет о случаях, указанных в пункте 28 Положения о подготовке научных работников высшей квалификации в Республике Беларусь [1] и предусматривающих отстранение научного руководителя от научного руководства по решению ВАК. Риск неудачного руководства может рассматриваться как сдерживающий фактор при принятии лицом с ученой степенью решения о научном руководстве аспирантом или адъюнктом.

Одним из важнейших факторов, который может положительно повлиять на эффективность системы подготовки НРВК, является личная заинтересованность потенциальных научных руководителей в защите диссертаций их учениками. Рассмотрим этот вопрос подробнее. Как известно, наличие у ученого подготовленных учеников крайне высоко ценится и ценится в научной среде. Это обстоятельство всегда выступало в качестве мотивационного фактора, побуждающего научного работника

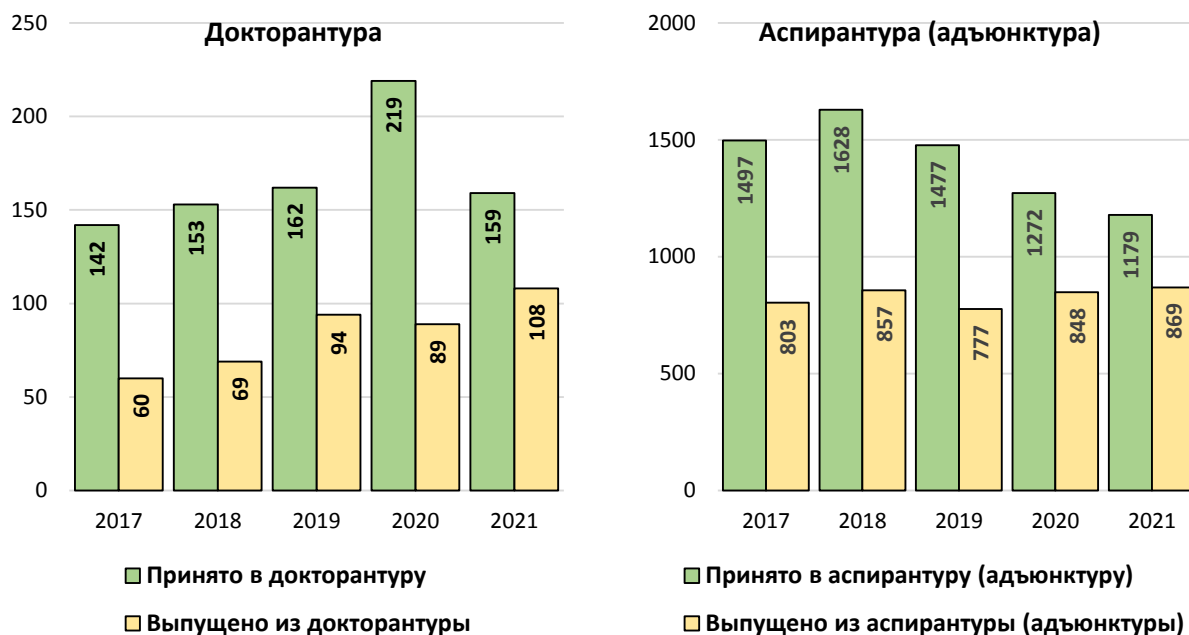


Рис. 2. Показатели функционирования докторантуры и аспирантуры (адъюнктуры) в период с 2017 по 2021 гг., чел.

высшей квалификации к научному руководству аспирантами (адъюнктами) и научному консультированию докторантов. Помимо этого, потенциальным фактором, мотивирующим к данному виду деятельности, может служить возможность получения ученого звания профессора и, как следствие, ежемесячной надбавки в соответствии с Указом Президента Республики Беларусь от 25.09.2007 № 450 [4], а для неработающих докторов наук, имеющих ученое звание профессора, — ежемесячной доплаты к пенсии в соответствии с Указом Президента Республики Беларусь от 18.10.2019 № 386. Однако в настоящее время, согласно Положению о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий [5], второй мотивационный фактор актуален только для имеющих ученое звание доцента докторов наук, а также кандидатов наук, являющихся научно-педагогическими работниками. Именно для этих категорий НРВК установлены требования по наличию учеников для присвоения ученого звания профессора.

В интересах определения возможности усиления мотивации НРВК к научному руководству и консультированию определен интерес представляет анализ изменений содержания требований к соискателям ученых званий, которые происходили в разное время. С этой целью в табл. 3 приведены требования по наличию учеников для присвоения ученых званий в Республике Беларусь, которые содержались в различных редакциях упомянутого выше Положения: в редакции 2005 г. — [6], 2011 г. — [7] и 2022 г., действующей в настоящее время, — [5].

Таблица 3

Требования по наличию учеников для присвоения ученых званий в Республике Беларусь

Нормативный правовой акт, год редакции	Категория соискателя	Требования по наличию учеников (характер требования) к докторам наук или кандидатам наук, для присвоения ученого звания	
		доцента	профессора
[6], 2005 г.	НПР	Нет	Для ДН: подготовил 1 и более кандидатов наук (обязательное) Для КН: подготовил не менее 2 кандидатов наук (необязательное)
	НР	Нет	Для ДН: подготовил 4 кандидата наук или 3 кандидата наук и 3 дипломников (обязательное)

Нормативный правовой акт, год редакции	Категория соискателя	Требования по наличию учеников (характер требования) к докторам наук или кандидатам наук, для присвоения ученого звания	
		доцента	профессора
[7], 2011 г.	НПР	Нет	Для ДН: подготовил 1 кандидата наук (обязательное) Для КН: подготовил кандидата наук (обязательное)
	НР	Для ДН и КН: подготовил 1 кандидата наук (необязательное)	Для ДН: подготовил 4 кандидатов наук или 3 кандидатов наук и 3 магистров (обязательное)
[5], 2022 г.	НПР	Нет	Для ДН: подготовил 1 кандидата или доктора наук (необязательное) Для КН: подготовил не менее 2 кандидатов наук (обязательное)
	НР	Нет	Для ДН: подготовил 2 и более кандидатов наук или 1 доктора наук (обязательное)

Примечание: категории соискателей ученого звания: НПР — научно-педагогический работник; НР — научный работник. Ученые степени соискателей ученого звания: ДН — доктор наук; КН — кандидат наук.

Как видно из табл. 3, с 2005 г. по настоящее время просматривается тенденция к ослаблению требований по наличию учеников, что само по себе должно способствовать усилению их мотивирующей роли. Так, для докторов наук, являющихся научно-педагогическими работниками, требование по наличию учеников хоть и осталось неизменным (наличие одного ученика с ученой степенью), однако его характер изменился с обязательного на необязательный. Необязательность требования заключается в том, что его невыполнение может быть компенсировано непрерывным стажем работы соискателя в учреждении образования, которое представляет его к ученому званию. Для докторов наук, являющихся научными сотрудниками, требования всегда традиционно были более высокими по сравнению с требованиями для научно-педагогических работников, однако и они претерпели изменения в сторону ослабления. Минимальное количество учеников, подготовленных соискателем, снизилось с четырех (трех — при наличии дополнительно трех успешно защитившихся дипломников или магистрантов) до двух.

Положительным является то, что с 2022 г. в требованиях по наличию учеников стала учитываться успешная подготовка докторов наук. Это существенно увеличивает их мотивационную роль при принятии учеными решения о научном консультировании докторантов.

Особо следует сказать о требовании, установленном для кандидатов наук, претендующих на ученое звание профессора. К сожалению, оно существует, непонятно по какой причине, только для кандидатов наук, являющихся научно-педагогическими работниками. В 2005 г. это требование предполагало наличие у соискателя не менее двух подготовленных кандидатов наук и носило необязательный характер, поскольку могло быть компенсировано публикацией единолично подготовленной монографии. В последующем, с 2011 г., оно стало обязательным, но было ослаблено до требования иметь хотя бы одного подготовленного кандидата наук, а с 2022 г. — вновь усилено до прежнего уровня, то есть соискатель должен подготовить не менее двух успешно защитившихся учеников.

Можно предположить, что наличие такого требования должно делать его мотивационным фактором. Однако в действительности это не совсем так, поскольку мотивационная роль данного требования уничтожается наличием другого обязательного и крайне трудновыполнимого условия: соискатель должен иметь почетное звание Республики Беларусь (БССР) или СССР и (или) являться лауреатом Премии Союзного государства в области науки и техники, Государственной премии Республики Беларусь (БССР) или Государственной премии СССР, премии Президента Республики Беларусь «За духовное возрождение». Очевидно, что такие обстоятельства являются уникальными и случаются крайне редко, что не позволяет в настоящее время рассматривать требование по наличию учеников у кандидатов наук как фактор, мотивирующий их к научному руководству аспирантами (адъюнктами).

Отдельно стоит сказать о требованиях к докторам и кандидатам наук для присвоения ученого звания доцента. В рассматриваемый период, с 2005 по 2022 гг., в Республике Беларусь они существовали, к сожалению, относительно недолго и применялись только в отношении НРВК, занимающихся научной деятельностью. К тому же поскольку они носили необязательный характер, то мотивационной роли не выполняли.

Не меньший интерес представляет подобный анализ и в отношении Российской Федерации, в том числе потому, что между нашими странами действует соглашение о признании и эквивалентности документов о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий. В Российской Федерации применяются критерии присвоения ученых званий, причем по наличию учеников они установлены только для соискателей ученого звания профессора. Эти критерии в разное время так же, как и в Республике Беларусь, имели различное содержание и носили различный характер. В табл. 4 приведены данные критерии, существовавшие с 1994 г. по настоящее время.

Таблица 4

Критерии по наличию учеников для присвоения ученого звания профессора в Российской Федерации

Нормативный правовой акт, год редакции	Критерии по наличию учеников для присвоения ученого звания профессора (профессора по специальности, профессора по кафедре) докторам наук или кандидатам наук, которые являются	
	научными работниками	научно-педагогическими работниками
[8], 1994 г.	Для ДН: подготовил, как правило, не менее 5 кандидатов или докторов наук	
[9], 1995 г.		Для ДН: как правило, имеет аспирантов или соискателей Для КН: подготовил не менее 2 кандидатов наук и имеет аспирантов или соискателей
[10], 2002 г.	Для ДН: подготовил, как правило, не менее 5 кандидатов или докторов наук	Для ДН: подготовил, как правило, не менее 2 кандидатов или докторов наук
[11], 2011 г.	Для ДН: подготовил не менее 5 кандидатов или докторов наук	Для ДН: подготовил не менее 2 кандидатов или докторов наук Для КН: подготовил не менее 2 кандидатов наук и имеет не менее 2 аспирантов (адъюнктов) или соискателей
[12], 2021 г.	Для ДН: подготовил не менее 5 кандидатов или докторов наук	Для ДН: подготовил не менее 3 кандидатов или докторов наук

Примечание: ученые степени соискателей ученого звания: ДН — доктор наук; КН — кандидат наук.

Как видно из табл. 4, характер критериев присвоения ученого звания профессора в рассматриваемом периоде изменился: от неоднозначного, который обеспечивался применением в них словосочетания «как правило», до однозначного, начиная с 2011 г. Как именно эта неконкретность трактовалась в практике применения нормативных правовых актов [8]–[10], сейчас предположить трудно, однако справедливым будет утверждение, что ее наличие в формулировках критериев ослабляло их мотивирующую роль к научному руководству или консультированию.

В Российской Федерации, как и в Республике Беларусь, требования к соискателям ученого звания профессора, предъявляемые к научным и научно-педагогическим работникам, различаются. Причем для научных работников они также традиционно более высокие. Интересным является то, что критерии, установленные для этой категории соискателей, были достаточно стабильными по численному значению требуемого количества учеников: пять человек (кандидатов или докторов наук). В то же время в отношении научно-педагогических работников критерии со временем ужесточались: от требования просто осуществлять научное руководство или консультирование на момент подачи заявления соискателем до требования иметь не менее трех подготовленных учеников, которым присвоены ученые степени кандидата или доктора наук.

Важно также отметить, что в отдельные периоды в Российской Федерации действовали критерии и для соискателей ученого звания профессора, имеющих ученую степень кандидата наук.

Однако они применялись только с 1995 по 2002 гг. и с 2011 по 2021 гг. и только в отношении научно-педагогических работников, как и в Республике Беларусь. При этом критерии предполагали не только наличие у соискателей подготовленных учеников (не менее двух человек), но и научное руководство адъюнктами или соискателями, осуществляемое ими на момент подачи заявления. Можно предположить, что существование таких критериев для кандидатов наук являлось дополнительным мотивом к занятию научным руководством и способствовало повышению качества подготовки НРВК.

Таким образом, на основе проведенного анализа можно сделать вывод, что, если согласиться с тем, что требования о наличии учеников могут играть важную мотивационную роль в процессе подготовки научных кадров высшей квалификации, важно определить, как правильно они должны быть сформулированы, в отношении каких категорий ученых и на основе каких принципов. С этой целью будет уместным привести следующие рассуждения.

Во-первых, целесообразно исходить из того, что как ученая степень отражает вклад человека в науку, так и ученое звание, по сути, отражает его вклад в подготовку квалифицированных специалистов. В этой связи представляется, что наибольшее значение для оценки педагогической деятельности имеет подготовка НРВК, и она должна быть приоритетной.

Во-вторых, если говорить о том, что ученая степень является оценкой квалификации человека как ученого, то уместным будет считать также, что ученое звание является признанием его квалификации как педагога. Оценка педагогической деятельности, как правило, носит опосредованный характер. Однако если в системе высшего образования процесс обучения студентов не носит сугубо индивидуального характера, то в области научно-ориентированного образования научный руководитель или консультант работает с обучающимся всегда индивидуально. Как следствие, результат всегда конкретен и выражается количеством лиц, которым были присуждены ученые степени.

Опосредованность оценки педагогической деятельности в интересах присвоения ученых званий заключается в том, что в [5], помимо общих требований, изложенных в главе 8, и в требованиях о наличии учеников применяются такие показатели, как:

- стаж научно-педагогической или научной работы;
- высокий научно-методический уровень проведения занятий или исследований (иногда без словосочетания «научно-методический»);
- наличие опубликованных статей в научных изданиях;
- наличие опубликованных учебно-методических работ (иногда с прилагательным «значительных»);
- наличие опубликованного учебника или монографии;
- непрерывный стаж работы в учреждении образования, которое представляет к ученному званию, увеличенный по сравнению с общими требованиями.

Не трудно заметить, что некоторые показатели носят весьма субъективный характер. Это касается, например, оценки уровня проведения занятий или исследований, а также оценки значительности учебно-методических работ.

Особо следует остановиться на последнем требовании из приведенных выше. Как уже упоминалось ранее, согласно подпункту 62.1 [5], непрерывная работа в учреждении образования, которое представляет к ученному званию, не менее 2 лет или 4 семестров подряд, компенсирует невыполнение требования по наличию у соискателя ученика, которому была присуждена ученая степень доктора (!) или кандидата наук. Если учесть то, что в соответствии с пунктом 59 соискатель на день поступления его заявления с просьбой о возбуждении ходатайства о присвоении ученого звания уже должен непрерывно работать не менее 1 учебного года в этом учреждении образования, то, по сути, подготовка доктора наук приравнивается к одному году работы. Не вызывает сомнения то, что эти условия не являются сопоставимыми по своей значимости, особенно с точки зрения оценивания соискателя как педагога.

С учетом вышеизложенного при определении требований к соискателям ученых званий представляется целесообразным исходить из пяти принципов: единства, обязательности, приоритетности, гибкости и рациональности. Суть их заключается в следующем.

Принцип единства заключается в том, что требования для научных и научно-педагогических работников должны быть одинаковыми. Присвоение ученого звания является фактом официального

признания государством того, что человек достиг определенного уровня квалификации, следовательно, обозначение этого уровня должно быть однозначным. Это тем более справедливо, поскольку принадлежность соискателя к категории научных или научно-педагогических работников никоим образом не свидетельствует об уровне его квалификации, а лишь указывает на его занятие определенным видом трудовой деятельности. Помимо прочего, данный принцип устраняет необходимость рассмотрения различных случаев представления ходатайств: учреждениями образования или научными организациями.

Принцип обязательности означает то, что требования по наличию учеников обязательно должны быть сформулированы для всех категорий соискателей, но не для всех категорий они должны носить обязательный характер. Представляется рациональным установление обязательного характера требований по наличию учеников для соискателей ученого звания профессора и необязательного — для соискателей ученого звания доцента.

Принцип приоритетности предполагает приоритетность требования по наличию учеников по отношению к другим требованиям.

Принцип гибкости означает то, что требования должны предусматривать различные варианты оценивания соискателей ученых званий. Целесообразно рассматривать как минимум два варианта, различающихся значениями показателя по наличию подготовленных учеников. Данный принцип должен применяться совместно с принципом приоритетности. Например, для соискателей ученого звания доцента выполнение необязательного требования по наличию учеников должно компенсировать невыполнение части других требований, а возможно, и всех. Для соискателей ученого звания профессора повышенное обязательное требование по наличию учеников (с большим значением показателя) должно компенсировать невыполнение остальных, включая пониженное обязательное требование по наличию учеников (с меньшим значением показателя).

Принцип рациональности предполагает установление достижимых требований. Например, минимальные значения показателей по наличию учеников, которым были присвоены ученые степени, могут быть сформулированы следующим образом: один подготовленный ученик — для кандидата или доктора наук, претендующего на ученое звание доцента, и два ученика — для соискателя ученого звания профессора. В соответствии с данным принципом, по мнению авторов статьи, требование «иметь почетное звание Республики Беларусь (БССР) или СССР и (или) являться лауреатом Премии Союзного государства в области науки и техники, Государственной премии Республики Беларусь (БССР) или Государственной премии СССР, премии Президента Республики Беларусь “За духовное возрождение”» целесообразно применять только при присвоении ученых званий в порядке исключения лицам без ученой степени.

С учетом перечисленных выше принципов в табл. 5 приведен вариант требований по наличию учеников для присвоения ученых званий. Требования по уровню проведения занятий или исследований, наличию стажа и наличию опубликованных работ упоминаются в табл. 5 как «другие требования».

Таблица 5

Требования по наличию учеников для присвоения ученых званий (вариант)

Ученая степень соискателя	Требования по наличию учеников для присвоения ученого звания	
	доцента	профессора
Кандидат наук	В совокупности с другими требованиями	
	Отсутствуют	Единолично являлся научным руководителем двух и более лиц, которым были присуждены ученые степени кандидатов наук при его научном руководстве
	При невыполнении хотя бы одного из других требований	
	Единолично являлся научным руководителем лица, которому была присуждена ученая степень кандидата наук при его научном руководстве	Единолично являлся научным руководителем трех и более лиц, которым были присуждены ученые степени кандидатов наук при его научном руководстве

Ученая степень соискателя	Требования по наличию учеников для присвоения ученого звания	
	доцента	профессора
Доктор наук	В совокупности с другими требованиями	
	Отсутствуют	Единолично являлся научным руководителем двух и более лиц, которым были присуждены ученые степени кандидатов наук при его научном руководстве, либо единолично являлся научным руководителем одного лица, которому была присуждена ученая степень кандидата наук при его научном руководстве, и научным консультантом одного лица, которому была присуждена ученая степень доктора наук при его научном консультировании
	При невыполнении хотя бы одного из других требований	
	Единолично являлся научным руководителем (консультантом) лица, которому была присуждена ученая степень кандидата (доктора) наук при его научном руководстве (консультировании)	Являлся научным консультантом двух и более лиц, которым были присуждены ученые степени докторов наук при его научном консультировании

Данные требования сформулированы в стилистике действующего нормативного правового акта [5]. Однако, по мнению авторов, более предпочтительным является иной порядок их изложения: вначале целесообразно приводить повышенные требования по наличию учеников как основные, затем — пониженные, в совокупности с требованиями по уровню проведения занятий (исследований), наличию стажа и наличию опубликованных работ, как компенсирующие невыполнение основных. Помимо этого, возможно, слово «единолично» следует убрать из формулировок требований. Целесообразность его использования представляется весьма сомнительной, потому что, во-первых, совместное научное руководство аспирантом (адъюнктом) на практике наблюдается довольно редко, а во-вторых, в таких случаях заслуга каждого руководителя никоим образом не уменьшается.

В отношении ежемесячных надбавок, выплачиваемых в Республике Беларусь за ученую степень и (или) ученое звание, можно сказать, что их мотивирующая роль неоднозначна по следующим обстоятельствам. Как известно, предусмотрено назначение надбавок для трех категорий НРВК по различным условиям [4], если обобщенно, то:

- работникам государственных организаций системы образования, занимающимся педагогической деятельностью, — с учетом их вклада в подготовку высококвалифицированных кадров, науку и инновационное развитие страны;
- научным работникам государственных научных организаций и научных структурных подразделений государственных учреждений высшего образования — с учетом их вклада в науку и инновационное развитие страны;
- работникам бюджетных организаций, за исключением лиц, упомянутых выше, — только с учетом их вклада в инновационное развитие страны.

Порядок и условия установления данных надбавок в различных учреждениях, как правило, различаются, поскольку они определяются локальными нормативными правовыми актами организаций. Назначение производится на основании отчетов, представляемых обладателями ученых степеней и званий, в которых они приводят сведения о выполнении ими показателей, предусмотренных типовыми формами. Только в двух типовых формах, установленных для работников, относящихся к первым двум категориям из упомянутых выше, имеется такой показатель, как «Подготовка и аттестация кадров высшей научной квалификации». Именно он и предусматривает осуществление научного руководства или консультирования. Этот показатель может выступать в качестве серьезного фактора, мотивирующего к научному консультированию и руководству, в том случае, если он является приоритетным по отношению к другим показателям. Эта приоритетность должна быть четко декларирована руководителем учреждения образования или научной организации и закреплена в соответствующем локальном

нормативном правовом акте. При этом следует отметить, что приоритетность данного показателя никоим образом не должна предполагать обязательность его выполнения для принятия решения руководителем организации об установлении надбавок.

Уместным будет предположить, что в некоторых случаях может возникнуть необходимость в оценке степени вовлеченности потенциальных научных руководителей учреждения научно-ориентированного образования в процесс подготовки научных работников высшей квалификации. С этой целью можно использовать такой показатель, как коэффициент участия ПНР УНО в подготовке НРВК, представляющий собой долю работников, осуществляющих научное руководство или консультирование, в общей численности потенциальных научных руководителей учреждения научно-ориентированного образования:

$$K_{\text{ПНР}}^{\text{УНО}} = \frac{N_{\text{НРиНК}}^{\text{УНО}}}{N_{\text{ПНР}}^{\text{УНО}}}, \quad (1)$$

где $N_{\text{НРиНК}}^{\text{УНО}}$ — суммарное количество научных работников высшей квалификации УНО, осуществляющих научное руководство и консультирование лиц, обучающихся в аспирантуре и докторантуре, чел.;

$N_{\text{ПНР}}^{\text{УНО}}$ — количество потенциальных научных руководителей УНО, чел.

В интересах проведения такой оценки по уровням научно-ориентированного образования могут использоваться подобные показатели, рассчитанные отдельно для аспирантуры (научное руководство) и докторантуры (научное консультирование):

$$K_{\text{НР}}^{\text{УНО}} = \frac{N_{\text{НР}}^{\text{УНО}}}{N_{\text{ПНР}}^{\text{УНО}}} \quad (2)$$

и

$$K_{\text{НК}}^{\text{УНО}} = \frac{N_{\text{НК}}^{\text{УНО}}}{N_{\text{ДН}}^{\text{УНО}}}, \quad (3)$$

где $K_{\text{НР}}^{\text{УНО}}$ ($K_{\text{НК}}^{\text{УНО}}$) — коэффициент участия потенциальных научных руководителей в подготовке НРВК в аспирантуре (докторантуре), чел.;

$N_{\text{НР}}^{\text{УНО}}$ ($N_{\text{НК}}^{\text{УНО}}$) — количество научных работников высшей квалификации УНО, осуществляющих научное руководство (научное консультирование) лиц, обучающихся в аспирантуре (докторантуре), чел.;

$N_{\text{ПНР}}^{\text{УНО}}$ ($N_{\text{ДН}}^{\text{УНО}}$) — количество потенциальных научных руководителей (докторов наук) УНО, чел.

Показатели, рассчитанные по формулам (1)–(3) для каждого учреждения научно-ориентированного образования и по специальностям научных работников, после их ранжирования по полученным значениям позволяют сделать вывод не только о степени вовлеченности научного кадрового потенциала учреждения в процесс подготовки НРВК, но и о возможности увеличения подготовки НРВК по той или иной специальности в перспективе.

Подводя итог, можно заключить, что повышению эффективности системы научно-ориентированного образования может способствовать усиление мотивации потенциальных научных руководителей к научному руководству (консультированию) посредством закрепления в оценке их научной и научно-педагогической деятельности приоритетности участия в подготовке НРВК. Предложенные показатели степени вовлеченности потенциальных научных руководителей авторы предлагают использовать при формировании комплекса критериев и показателей эффективности функционирования системы подготовки НРВК на уровнях УНО, отраслей и Республики Беларусь в целом.

Используемые источники:

1. Положение о подготовке научных работников высшей квалификации в Республике Беларусь [Электронный ресурс]: утв. Указом Президента Респ. Беларусь, 1 декабря 2011 г., № 561 // КонсультантПлюс. Беларусь / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2022.
2. Статистический ежегодник Республики Беларусь, 2022 [Электронный ресурс] // Нац. стат. ком. Респ. Беларусь. — Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/da7/2ofs6kwxniibet4h4icu0kdlituroipo8.pdf>. — Дата доступа: 01.11.2022.
3. Система образования Республики Беларусь в цифрах. Статистический сборник / В. В. Соломонова [и др.]. — Минск: Гл. информ.-аналит. центр Министерства образования Респ. Беларусь», 2022. — 62 с.
4. Об установлении надбавок за ученые степени и звания [Электронный ресурс]: Указ Президента Респ. Беларусь, 25 сент. 2007 г., № 450: в ред. Указа Президента Респ. Беларусь от 18.10.2019 г. № 386 // ЭТАЛОН. Законодательство Респ. Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2022.
5. Положение о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий [Электронный ресурс]: утв. Указом Президента Респ. Беларусь, 17 нояб. 2004 г., № 560: в ред. Указа Президента Респ. Беларусь от 02.06.2022 г. № 190 // ЭТАЛОН. Законодательство Респ. Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2022.
6. Положение о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий [Электронный ресурс]: утв. Указом Президента Респ. Беларусь, 17 нояб. 2004 г., № 560 // ЭТАЛОН. Законодательство Респ. Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2022.
7. Положение о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий [Электронный ресурс]: утв. Указом Президента Респ. Беларусь, 17 нояб. 2004 г., № 560: в ред. Указа Президента Респ. Беларусь от 30.12.2011 г. № 621 // ЭТАЛОН. Законодательство Респ. Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2022.
8. Положение о порядке присуждения научным и научно-педагогическим работникам ученых степеней и присвоения научным работникам ученых званий [Электронный ресурс]: утв. постановлением Правительства Российской Федерации, 24 окт. 1994 г., № 1185 // ЭПС «Система ГАРАНТ»: ГАРАНТ-Максимум. Вся Россия / НПП «ГАРАНТ-СЕРВИС-УНИВЕРСИТЕТ». — Режим доступа: <http://ivo.garant.ru/#/document/5315320/paragraph/14:1>. — Дата доступа: 08.11.2022.
9. Положение о порядке присвоения ученых званий научно-педагогическим работникам образовательных учреждений высшего профессионального образования и дополнительного профессионального образования (повышения квалификации) специалистов [Электронный ресурс]: утв. постановлением Правительства Российской Федерации, 26 июня 1995 г., № 611 // ЭПС «Система ГАРАНТ»: ГАРАНТ-Максимум. Вся Россия / НПП «ГАРАНТ-СЕРВИС-УНИВЕРСИТЕТ». — Режим доступа: <http://ivo.garant.ru/#/document/1520054/paragraph/5:0>. — Дата доступа: 08.11.2022.
10. Положение о порядке присвоения ученых званий [Электронный ресурс]: утв. постановлением Правительства Российской Федерации, 29 марта 2002 г., № 194 // ЭПС «Система ГАРАНТ»: ГАРАНТ-Максимум. Вся Россия / НПП «ГАРАНТ-СЕРВИС-УНИВЕРСИТЕТ». — Режим доступа: <http://ivo.garant.ru/#/document/5218019/paragraph/10595:0>. — Дата доступа: 08.11.2022.
11. Положение о порядке присвоения ученых званий [Электронный ресурс]: утв. постановлением Правительства Российской Федерации, 29 марта 2002 г., № 194: в ред. от 20.06.2011 г. № 476 // ЭПС «Система ГАРАНТ»: ГАРАНТ-Максимум. Вся Россия / НПП «ГАРАНТ-СЕРВИС-УНИВЕРСИТЕТ». — Режим доступа: <http://ivo.garant.ru/#/document/184293/paragraph/10595:0>. — Дата доступа: 08.11.2022.
12. Положение о порядке присвоения ученых званий [Электронный ресурс]: утв. постановлением Правительства Российской Федерации, 10 дек. 2013 г., № 1139 // ЭПС «Система ГАРАНТ»: ГАРАНТ-Максимум. Вся Россия / НПП «ГАРАНТ-СЕРВИС-УНИВЕРСИТЕТ». — Режим доступа: <http://ivo.garant.ru/#/document/57747974/paragraph/1:8>. — Дата доступа: 08.11.2022.

УДК 001.89:338.28 (476)

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОЦЕНКИ РИСКОВ, СВЯЗАННЫХ С РЕАЛИЗАЦИЕЙ ЗАДАНИЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОГРАММ И МЕРОПРИЯТИЙ ПО НАУЧНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ПРОГРАММ

METHODOLOGICAL APPROACH TO RISK ASSESSMENT OF THE IMPLEMENTATION OF SCIENTIFIC AND TECHNICAL PROGRAM AND STATE PROGRAM PROJECTS

П. П. Юхнюк,

главный специалист отдела научно-технических программ управления научно-технической политики и экспертизы Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь, аспирант Академии управления при Президенте Республики Беларусь, г. Минск, Республика Беларусь

P. Yukhniuk,

Leading Specialist of the Department of Scientific and Technical Programs Management of Scientific-Technical Policy and Expertise of the State Committee on Science and Technology of the Republic of Belarus, Postgraduate Student of the Academy of Public Administration under the President of the Republic of Belarus, Minsk, Republic of Belarus

Дата поступления в редакцию — 02.06.2023.

В статье изложена методика оценки рисков, связанных с реализацией заданий научно-технических программ и мероприятий по научному обеспечению государственных программ (выполнением и коммерциализацией НИОК(Т)Р). Представлены результаты анализа рисков выполнения научно-технических программ и государственных программ. Приводится авторский алгоритм проведения государственной научно-технической экспертизы проектов заданий (мероприятий), включающий оценку указанных рисков. Предложены формы правовой и организационной имплементации методики оценки рисков выполнения и коммерциализации НИОК(Т)Р.

The article outlines the risk assessment methodology of the realization of the state programs and the scientific and technical programs projects with R&D and Production & Sales. The author summarized the review of documents for program risks. The paper presents the author's algorithm of the state scientific and technical expertise of projects with risk assessment. The author suggests a sequence of actions in the risks assessment and framework of implementation of the R&D and Production & Sales risk assessment methodology.

Ключевые слова: оценка рисков, государственные программы, научно-технические программы, НИОК(Т)Р, выпуск и реализация вновь освоенной продукции, государственная научно-техническая экспертиза.

Key words: risks assessment, state programs, scientific and technical programs, R&D, Production & Sales, state scientific and technical expertise.

В Республике Беларусь в рамках программно-целевого принципа управления и среднесрочного планирования научно-технической деятельности на республиканском, региональном и отраслевом уровнях реализуются государственные, региональные и отраслевые научно-технические программы (НТП) и государственные программы (ГП). Задания НТП [5] и мероприятия по научному обеспечению ГП [6] являются ключевыми инструментами реализации научно-технической политики и выступают одной из форм выполнения и коммерциализации НИОК(Т)Р [7]. Конкурсный отбор НИОК(Т)Р, финансируемых за счет средств республиканского бюджета, осуществляется на основании результатов научно-технической экспертизы [4, 8].

Качество проведения экспертизы обеспечивается соблюдением принципов объективности, комплексности и единства. Объективность функционирования экспертизы обеспечивается Государственным комитетом по науке и технологиям Республики Беларусь (ГКНТ) посредством организации

работы государственных экспертных советов (ГЭС) [4]. Комплексность и единство экспертизы предполагает максимальный проектный охват и функционирование на основе общих подходов к анализу и оценке всех объектов [8]. Экспертиза включает три основных этапа:

- 1) работу независимых экспертов — специалистов по отраслевым направлениям;
- 2) работу секций по предварительному рассмотрению проектов;
- 3) работу ГЭС по вынесению окончательного решения о возможности и целесообразности выполнения НИОК(Т)Р [4].

В настоящее время рассмотрение НИОК(Т)Р экспертами (наиболее продолжительный и ответственный этап экспертизы) заключается в соотнесении целевых показателей заданий (мероприятий) с критериями экспертизы [9]. Результаты анализа [10, 11] указывают на фактическое наличие неэффективных НИОК(Т)Р. Таким образом, существующий порядок экспертизы допускает возможность реализации и, соответственно, государственного финансирования неэффективных проектов.

В связи с тем, что целью функционирования единой системы государственной научной и государственной научно-технической экспертиз является повышение эффективности вложения государственных средств в НИОК(Т)Р [4], существует необходимость уменьшения количества неуспешных проектов посредством систематизированного учета и оценки рисков¹ выполнения и коммерциализации НИОК(Т)Р.

Цель работы — обеспечить методическое сопровождение оценки рисков, связанных с выполнением заданий НТП и мероприятий по научному обеспечению ГП, на этапе государственной научно-технической экспертизы² НИОК(Т)Р.

Первоочередными задачами являются:

- 1) идентификация факторов рисков³ выполнения и коммерциализации НИОК(Т)Р;
- 2) обоснование и формирование методологической основы оценки рисков выполнения и коммерциализации НИОК(Т)Р.

Анализ паспортов и технико-экономических обоснований (ТЭО) государственных НТП (ГНТП), сведений о сводном целевом показателе и целевых показателях ГП показывает, что на этапе разработки НТП оценка рисков производится в рамках прогноза их социально-экономической эффективности. В 19 из 31 нормативного документа по утверждению ГНТП (отдельных подпрограмм) указано, что выполнение программ (заданий) не несет потенциальных рисков и (или) риски не ожидаются.

По результатам анализа 25 нормативных документов на выполнение ГП выделены следующие группы факторов рисков: 1) финансово-экономические; 2) социальные; 3) нормативно-правовые; 4) организационные; 5) кадровые.

В рамках заданий НТП, мероприятий по научному обеспечению ГП группы факторов рисков можно разграничить в зависимости от стадий реализации проектов [5]: 1) выполнение НИОК(Т)Р; 2) выпуск вновь освоенной продукции; 3) реализация вновь освоенной продукции.

Группы факторов рисков декомпозируются на факторы рисков (табл. 1).

Перечень указанных рисков является базовым. При сопоставлении различных отраслей науки и производства перечень может быть дополнен.

Проведение приемки результатов НИОК(Т)Р, достижение целевых показателей выпуска и реализации продукции оцениваются с позиций количественного и качественного подходов.

Цель количественного подхода — измерить степень влияния факторов риска и рисков ситуаций на значения показателей эффективности реализации проектов. К таковым относят статистические и аналитические методы оценки рисков [14]. Малую относительную погрешность демонстрируют

¹ Риск — неопределенность, выражающаяся в сочетании вероятности возникновения и значимости последствий нежелательных событий, способных повлиять на запланированный результат [1, 2, 3].

² Государственная научно-техническая экспертиза — деятельность ГЭС по организации проведения исследований, анализу и оценке НИОК(Т)Р, направленных на создание (совершенствование) способов и средств осуществления конкретных процессов, подготовке и оформлению экспертных заключений [4].

³ Факторы риска — причины разных состояний внешней среды [2].

Перечень факторов рисков выполнения и коммерциализации НИОК(Т)Р

№ п/п	Группа факторов риска	Фактор риска
<i>Выполнение НИОК(Т)Р</i>		
1.	Нормативно-правовые	Искажение сведений, предоставляемых в заявочных (отчетных) материалах, в том числе по обоснованию выполнения
2.	Организационные	Недостаточное объективное обоснование (его отсутствие) научной (научно-технической) новизны, объективности, доказательности, соответствия научно-технологическим приоритетам [12]
3.	Финансово-экономические и социальные	Недостаточные маркетинговая проработка (ее отсутствие), а также оценка экономической и (или) социальной значимости
4.	Финансово-экономические	Недостаточный объем заявленного финансирования и (или) несоответствие соотношения объемов бюджетных и внебюджетных средств [13]
5.		Необходимость приобретения дорогостоящего и (или) уникального научного оборудования
6.		Необеспечение прав собственности на разработку
7.	Кадровые и социальные	Недостаточное количество (отсутствие) научных работников высшей квалификации (НРВК), заниженная заработная плата работников
<i>Выпуск вновь освоенной продукции</i>		
8.	Нормативно-правовые	Корректировка рабочей документации и (или) производственной программы выпуска организацией-изготовителем
9.	Организационные	Поиск поставщиков и (или) несвоевременная поставка сырья, комплектующих и оборудования
10.		Приостановка работы (простой) производственного оборудования
11.	Кадровые	Увольнение и (или) нехватка ключевых специалистов, ответственных за выпуск вновь освоенной продукции
12.	Финансово-экономические	Высокая себестоимость вновь освоенной продукции
13.		Негативное воздействие технологии (продукции) на окружающую среду, жизнь и здоровье человека
14.		Отсутствие потребителя вновь освоенной продукции
<i>Реализация вновь освоенной продукции</i>		
15.	Нормативно-правовые	Особый правовой режим оборота продукции
16.	Организационные	Рост «складских» запасов продукции
17.		Отсутствие плана действий при нехватке (избытке) продукции
18.	Финансово-экономические	Изменение закупочной цены на продукцию
19.		Наличие нескольких посредников при продаже продукции
20.		Потери и изменение качества продукции в процессе обращения
21.		Отказ заявленного потребителя закупать разработанную продукцию

Источник: разработка автора на основе [2, 5]. Указанные риски влияют на сроки выполнения, коммерциализации, объем финансирования НИОК(Т)Р.

методы нечетких множеств [15]. Широкой перспективой отличаются методы, предполагающие использование цифровых технологий, например, глубокого обучения [16].

Основные отличия качественного подхода состоят в идентификации рисков, формировании группы рисков, определении и описании источников и факторов влияния. Наиболее распространенными методами выступают анализ целесообразности затрат, метод аналогий и методы экспертных оценок [17]. По отношению к масштабным проектам применим метод Дельфи [18], основные отличительные

особенности которого заключаются в заочности и анонимности работы экспертов, а также структурированности критериев оценки. При привлечении небольшой группы экспертов используются анкетирование, интервьюирование и брейнсторминг [18]. Наиболее часто при свертке экспертных оценок используются методы ранжирования по категориям, установления весовых коэффициентов и выведения интегрального показателя [3].

При высокой степени разнообразия НИОК(Т)Р их целевые показатели отличаются по техническим, технологическим, стоимостным, пространственным, временным параметрам. В условиях экспертизы использование вероятностных и статистических методов носит ограниченный характер, поскольку задача оценки рисков решается в условиях неопределенности и недостаточности исходной информации. В данном случае критерием малой погрешности измерений является предупреждение взаимной компенсации величин рисков. Таким образом, наиболее корректными и адекватными методами оценки рисков выполнения и коммерциализации НИОК(Т)Р независимыми экспертами являются анкетирование (заполнения формы) по балльной шкале оценки рисков и взвешенная неаддитивная свертка величин рисков.

Эмпирические данные представлены оценками экспертов различных сфер науки. На этом основании вероятность и значимость рисков соотносятся с единой балльной шкалой. Балльная шкала представляется в виде унифицированного лингвистического описания, соответствующему разнообразию тематик НИОК(Т)Р.

Предлагаемая методика оценки рисков выполнения и коммерциализации НИОК(Т)Р основана на методах экспертной оценки и разработках в области психофизики [9, 19]. Применена широко используемая в профессиональной тестологии девятибалльная шкала определения вероятности и значимости рисков [20]. Введены весовые коэффициенты важности рисков. В целях формализации результатов оценки и сопоставления НИОК(Т)Р без взаимной компенсации значений величин рисков сформирован интегральный показатель величины рисков (ИПР) с применением шкалы желательности Харрингтона [21]. Функция желательности Харрингтона обладает основными свойствами, необходимыми для сверки разнородной информации (непрерывность, монотонность, гладкость). Выведенная эмпирическим путем шкала желательности устанавливает соответствие между данными по НИОК(Т)Р и психологической оценкой рисков НИОК(Т)Р независимым экспертом [22].

Наблюдаемым недостатком шкалы является недостаточность обоснования количества интервалов шкалы и введения весовых коэффициентов рисков [23]. В работе учитывается классический подход к делению диапазона изменений желательности на пять поддиапазонов [24] и применяется широко используемый при нечетком подходе к получению интегральных оценок метод анализа иерархий [25].

Оценка рисков проектов заданных (мероприятий) в рамках проведения научно-технической экспертизы проводится в три основных этапа (рис. 1).

На первом этапе после идентификации рисков экспертом оцениваются вероятность P_p и значимость S_p рисков. Вероятность и значимость рисков определяются по балльной шкале станайнов от 1 до 9 (табл. 2) [18].

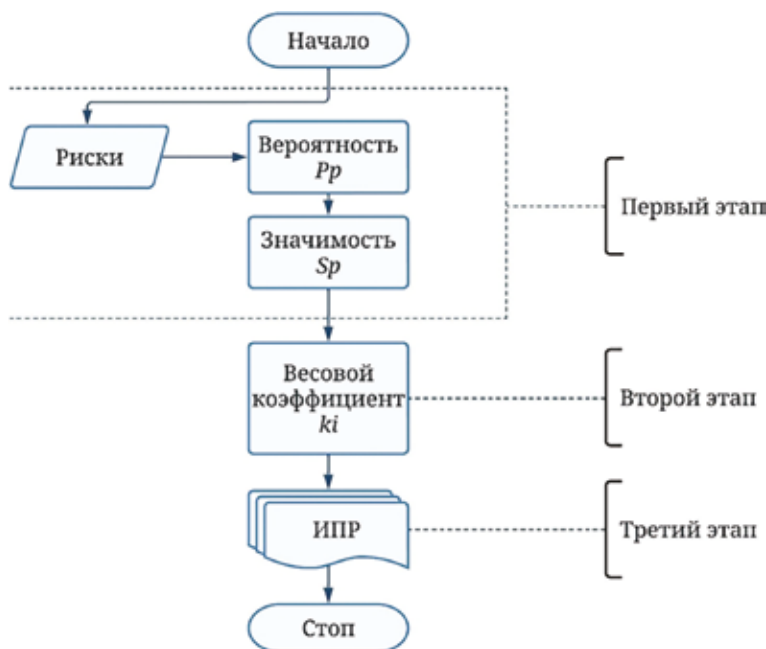


Рис. 1. Алгоритм оценки рисков выполнения и коммерциализации НИОК(Т)Р

Источник: разработка автора.

Балльная шкала оценки вероятности P_p и значимости S_p рисков

№ п/п	Лингвистическое описание	Балл
Вероятность рисков P_p		
1.	Минимальная, наступление нежелательного события исключено	1
2.	Низкая, наступление нежелательного события не допускается	2
3.	Малая, реализация нежелательного события не допускается	3
4.	Слабая, наступление нежелательного события допускается	4
5.	Средняя, реализация нежелательного события допускается	5
6.	Умеренная, наступление и реализация нежелательного события допускаются	6
7.	Существенная, нежелательное событие наступит	7
8.	Высокая, нежелательное событие наступит и реализуется	8
9.	Максимальная, наступление и реализация нежелательного события обязательны	9
Значимость рисков S_p		
1.	Минимальная, нежелательное событие не влияет на результаты выполнения и коммерциализации НИОК(Т)Р и бизнес-процессы организации	1
2.	Низкая, нежелательное событие незначительно влияет на результаты выполнения и коммерциализации НИОК(Т)Р	2
3.	Малая, нежелательное событие обуславливает корректировку содержания работ	3
4.	Слабая, нежелательное событие обуславливает уточнение состава организаций-исполнителей работ	4
5.	Средняя, нежелательное событие обуславливает корректировку объема работ	5
6.	Умеренная, нежелательное событие увеличивает сроки выполнения работ	6
7.	Существенная, нежелательное событие обуславливает корректировку содержания и объема работ, увеличивает сроки выполнения работ	7
8.	Высокая, нежелательное событие увеличивает проектные расходы, сроки выполнения и ухудшает показатели выхода продукции	8
9.	Максимальная, нежелательное событие обуславливает возврат бюджетных средств, ставит под угрозу платежеспособность организации	9

Источник: разработка автора на основе [19].

На втором этапе определяются весовые коэффициенты важности рисков k_i в разрезе стадий реализации проекта одним из предпочтительных методов: например, посредством матрицы значений по балльной шкале от 1 до 9 при $\sum_{i=1}^n k_i = 1$ с использованием метода анализа иерархий [25].

На третьем этапе применяется ИПР, обобщающий частные значения вероятности и значимости рисков и их весовых коэффициентов.

ИПР рассчитывается на основе значений нелинейной шкалы, задаваемой функцией желательности Харрингтона [21] и соответствующей закону Вебера — Фехнера [19].

По отношению к фиксированным значениям целевых показателей проекта устанавливается одностороннее ограничение функции желательности при $y_i \leq y_{\max}$ или $y_i \geq y_{\min}$. Кривая желательности задается уравнением (1) [21]:

$$d = \exp[-\exp(-y')], \tag{1}$$

где d — функция желательности рисков;
 y' — производные значения рисков y .

Интервал $[-2; 5]$ производных значений рисков y' служит диапазоном эффективных значений [24].

Производные значения рисков y' рассчитываются по формуле (2):

$$y' = 7 \frac{(y - y_{\min})}{(y_{\max} - y_{\min})} - 2, \quad (2)$$

где y_{\min} , y_{\max} — нижняя и верхняя границы области изменения показателя y соответственно.

При переводе производных значений y' непрерывной функции желательности в шкалу частных желательностей наблюдаются:

- при минимальном значении $y'_i = -2,00$ получено значение $d_i = 0,001$, что соответствует наибольшему значению величины риска.
- при максимальном значении $y'_i = 5,00$ получено значение $d_i = 0,993$, что соответствует наименьшему значению величины риска.

Для удобства вычислений на шкале желательности рисков d_i выбраны две пары ключевых значений: «0,37», «0,63» и «0,20», «0,80» при $0,37 = 1/e$; $0,63 = 1 - 1/e$. Ключевое значение «0,37» установлено в качестве границы допустимых значений [24].

Таким образом, шкала желательности рисков d_i в диапазоне от «0» до «1» соответствует пяти нелинейным интервалам:

- [0,00; 0,20] — величина риска минимальная;
- [0,20; 0,37] — величина риска малая;
- [0,37; 0,63] — величина риска средняя;
- [0,63; 0,80] — величина риска высокая;
- [0,80; 1,00] — величина риска максимальная.

Значение ИПР формируется посредством кодировки балльных значений вероятности P_p , значимости S_p и весовых коэффициентов важности рисков k_i в частные желательности d_i .

Для сглаживания отклонений обобщенная функция желательности D рассчитывается как среднее геометрическое рисков (3):

$$D = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n d_i}, \quad (3)$$

где d_i — показатель желательности для i -го риска;

n — количество оцениваемых рисков.

ИПР по средним геометрическим значениям стадий реализации проектов с учетом весовых коэффициентов важности k_i рисков задается формулой (5):

$$ИПР = \prod_{1 \leq i \leq n} d_i^{k_i}. \quad (4)$$

Если ИПР не превышает или равно 0,37, то при соответствии прочим критериям оценки и анализа проект задания (мероприятия) может претендовать на получение положительного экспертного заключения и быть рассмотрен на заседании секции ГЭС.

В случаях, если значения ИПР располагается в диапазоне от 0,37 до 0,63, то возможность выполнения проекта определяется на основании всецелого анализа с учетом опыта рассмотрения подобных проектов: эксперт формулирует обоснование доработки проекта и выносит заключение [4, 8]. В дальнейшем проект, получивший равное количество положительных и отрицательных заключений, решением руководителя секции ГЭС направляется дополнительному эксперту. Если дополнительным экспертом получено значение ИПР, равное или менее 0,37, то при соответствии критериям экспертизы [4, 8] в отношении проекта выносится положительное заключение. Если дополнительным

экспертом получено значение ИПР, располагающееся в интервале от 0,37 до 0,63, то возможность реализации проекта определяется на основании всецелого анализа с учетом опыта экспертизы подобных проектов.

Если экспертом (в том числе дополнительным экспертом) получено значение ИПР, превышающее 0,63, то при прочих равных условиях в отношении объекта экспертизы выносится отрицательное экспертное заключение.

Алгоритм экспертизы, включающий оценку рисков, представлен на рис. 2.

Оценка рисков выполнения и коммерциализации НИОК(Т)Р рассмотрена на четырех примерах различной фактической успешности:

- 1) задание, в результате выполнения которого создано наиболее значимое новшество (З 01);
- 2) задание по выпуску наиболее значимой вновь освоенной продукции (З 02);
- 3) задание, по которому не выполнены этапы НИОК(Т)Р (З 03);
- 4) задание, по которому обеспечивается возврат неэффективно использованных бюджетных средств (З 04).

Информация о реальных НИОК(Т)Р видоизменена и представлена в обобщенном виде по причине ее ограниченного распространения.

По З 01 указано, что его реализация не приведет к отрицательным последствиям, возникновению аварийных ситуаций, экологическим загрязнениям: в сегменте рынка наибольшие объемы продаж имеют производимые организацией-исполнителем товары, а основными их потребителями выступают бюджетные организации.

По З 02 риски не приводятся. Заявлены соответствия стандартам в области охраны окружающей среды, повышенные потребительские свойства, соответствие уровню лучших зарубежных аналогов продукции. Запланированы создание нового производства и техническая подготовка производственных линий.

По З 03 организация-исполнитель имеет опыт выполнения заданий в рамках государственных и отраслевых программ, располагает квалифицированным конструкторско-технологическим потенциалом. Работники организации обладают опытом составления научно-технической документации. Предприятие сотрудничает с зарубежными компаниями: копии договоров прилагаются. Предполагаемые меры по преодолению отставаний — заключение дополнительного соглашения к договору на НИОКР, изменение календарного плана по срокам или объемам финансирования.

По З 04 продукция и технология ее изготовления не представляют экологической опасности. В случае невозможности реализации всего объема продукции заявленному потребителю будет проработан выход на зарубежный рынок, где товары будут конкурентоспособны благодаря высоким эксплуатационным характеристикам. При этом допускается потенциальное необеспечение сбыта в полном объеме единственной организации-потребителю на внутреннем рынке. Вопрос возможности поставки за рубеж не прорабатывался.

Риски выполнения и коммерциализации НИОК(Т)Р оценены по балльной шкале станайнов. Расчитаны весовые коэффициенты важности рисков (табл. 4).

Таблица 4

Балльная шкала оценивания вероятности P_p , значимости S_p , весовые коэффициенты важности k_i рисков по примерам заданий в разрезе стадий их реализации

Номер риска	P_p				S_p				k_i			
	З 01	З 02	З 03	З 04	З 01	З 02	З 03	З 04	З 01	З 02	З 03	З 04
Выполнение НИОК(Т)Р												
1	4	5	7	5	3	4	5	3	0,07	0,03	0,04	0,11
2	3	4	7	4	4	3	4	4	0,15	0,06	0,04	0,26
3	5	5	4	8	5	6	7	6	0,27	0,24	0,17	0,13
4	2	3	7	6	5	6	6	4	0,06	0,26	0,22	0,27

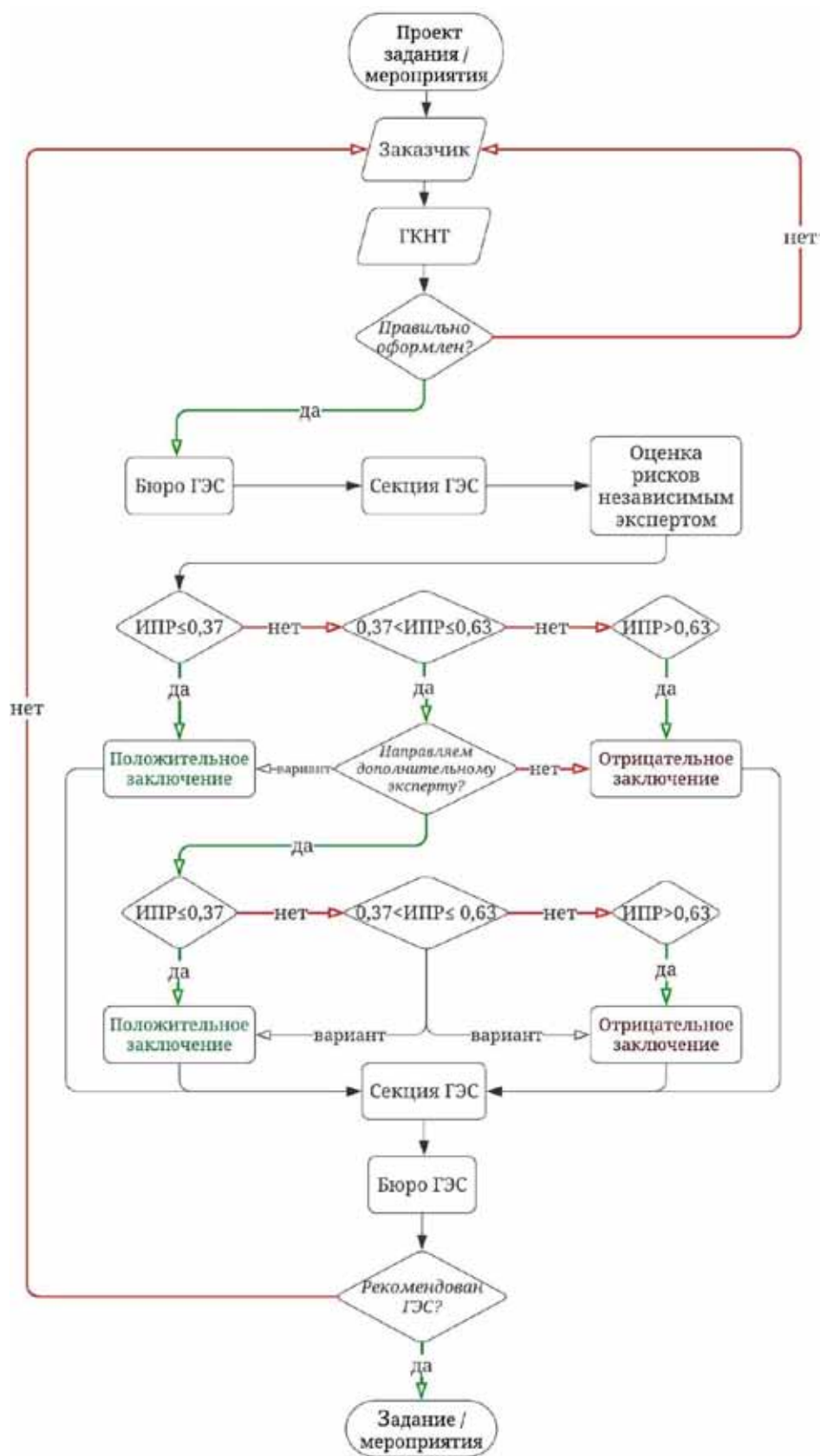


Рис. 2. Алгоритм проведения государственной научно-технической экспертизы с оценкой рисков выполнения и коммерциализации НИОК(Т)Р
 Источник: разработка автора на основе [4, 8].

Номер риска	P_p				S_p				k_i			
	3 01	3 02	3 03	3 04	3 01	3 02	3 03	3 04	3 01	3 02	3 03	3 04
5	3	2	8	5	3	3	4	6	0,08	0,05	0,20	0,11
6	5	6	3	6	3	2	3	5	0,11	0,11	0,03	0,06
7	4	3	8	2	4	4	7	4	0,26	0,25	0,30	0,06
Выпуск вновь освоенной продукции												
1	6	6	5	4	3	4	6	4	0,10	0,07	0,05	0,12
2	4	5	4	6	4	6	5	4	0,07	0,06	0,16	0,04
3	5	3	7	5	4	5	6	4	0,17	0,13	0,15	0,13
4	4	4	6	4	3	3	6	3	0,18	0,06	0,30	0,05
5	5	4	4	4	4	4	5	7	0,23	0,30	0,10	0,21
6	4	6	5	3	3	5	4	6	0,05	0,16	0,03	0,04
7	1	1	4	5	2	2	5	7	0,20	0,22	0,21	0,41
Реализация вновь освоенной продукции												
15	3	6	3	4	3	4	6	4	0,03	0,06	0,03	0,03
16	5	4	7	7	4	4	5	5	0,26	0,17	0,27	0,20
17	5	6	6	7	5	4	6	6	0,19	0,10	0,07	0,23
18	5	5	7	4	4	5	5	5	0,15	0,20	0,21	0,12
19	4	6	4	4	3	6	3	3	0,07	0,18	0,05	0,03
20	3	5	5	5	3	3	4	4	0,04	0,05	0,14	0,08
21	4	4	6	9	4	3	7	7	0,26	0,24	0,23	0,31

По стадиям реализации проектов определены средние геометрические значения вероятности P_p , значимости S_p и весовых коэффициентов важности k_i рисков (табл. 5).

Таблица 5

Частные желательности d_i вероятности, значимости и весовых коэффициентов важности рисков по примерам заданий в разрезе стадий их реализации

№ п/п	P_p				S_p				k_i			
	3 01	3 02	3 03	3 04	3 01	3 02	3 03	3 04	3 01	3 02	3 03	3 04
Выполнение НИОК(Т)Р												
d_1	0,58	0,80	0,96	0,80	0,28	0,58	0,80	0,28	0,011	0,003	0,004	0,033
d_2	0,28	0,58	0,96	0,58	0,58	0,28	0,58	0,58	0,075	0,008	0,004	0,30
d_3	0,80	0,80	0,58	0,98	0,80	0,91	0,96	0,91	0,33	0,25	0,11	0,051
d_4	0,04	0,28	0,96	0,91	0,80	0,91	0,91	0,58	0,008	0,30	0,21	0,33
d_5	0,28	0,04	0,98	0,80	0,28	0,28	0,58	0,91	0,015	0,006	0,16	0,033
d_6	0,80	0,91	0,28	0,91	0,28	0,04	0,28	0,80	0,033	0,033	0,003	0,008
d_7	0,58	0,28	0,98	0,04	0,58	0,58	0,96	0,58	0,30	0,28	0,40	0,008
Π	0,35	0,38	0,75	0,53	0,47	0,37	0,67	0,62	1,18	1,38	1,32	1,20
Выпуск вновь освоенной продукции												
d_1	0,91	0,91	0,80	0,58	0,28	0,58	0,91	0,58	0,026	0,011	0,006	0,04
d_2	0,58	0,80	0,58	0,91	0,58	0,91	0,80	0,58	0,011	0,008	0,09	0,004
d_3	0,80	0,28	0,96	0,80	0,58	0,80	0,91	0,58	0,11	0,051	0,08	0,051
d_4	0,58	0,58	0,91	0,58	0,28	0,28	0,91	0,27	0,12	0,008	0,40	0,006
d_5	0,80	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,80	0,96	0,23	0,40	0,03	0,18
d_6	0,58	0,91	0,80	0,28	0,28	0,80	0,58	0,91	0,006	0,09	0,003	0,004

№ п/п	P_p				S_p				k_i			
	3 01	3 02	3 03	3 04	3 01	3 02	3 03	3 04	3 01	3 02	3 03	3 04
d_7	0,00062	0,00062	0,58	0,80	0,04	0,04	0,80	0,96	0,16	0,21	0,18	0,66
П	0,25	0,23	0,73	0,61	0,29	0,41	0,81	0,64	1,35	1,15	1,16	1,13
Реализация вновь освоенной продукции												
d_1	0,80	0,91	0,91	0,96	0,80	0,58	0,91	0,91	0,14	0,025	0,011	0,23
d_2	0,80	0,80	0,96	0,58	0,58	0,80	0,80	0,80	0,08	0,16	0,18	0,04
d_3	0,58	0,91	0,58	0,58	0,28	0,91	0,28	0,28	0,011	0,12	0,006	0,003
d_4	0,28	0,80	0,80	0,80	0,28	0,28	0,58	0,58	0,004	0,006	0,06	0,015
d_5	0,58	0,58	0,91	0,99	0,58	0,28	0,96	0,96	0,30	0,25	0,23	0,43
d_6	0,28	0,91	0,28	0,58	0,28	0,58	0,91	0,58	0,03	0,008	0,003	0,003
d_7	0,80	0,58	0,96	0,96	0,58	0,58	0,80	0,80	0,30	0,11	0,33	0,16
П	0,54	0,77	0,72	0,76	0,44	0,52	0,70	0,66	1,33	1,30	1,07	1,36
Итого	0,36	0,41	0,73	0,63	0,39	0,43	0,72	0,64	1,28	1,27	1,18	1,23

На финальном этапе рассчитаны ИПР с учетом частных желательностей d_i , вероятности P_p , значимости S_p и весовых коэффициентов важности k_i , рисков: среднее геометрическое вероятности и значимости рисков в степени весовых коэффициентов важности рисков (табл. 6).

Таблица 6

Матрица соответствия обоснования выполнения проектов и значений ИПР

№ п/п	Результат выполнения задания	Риски в соответствии с ТЭО	Значение ИПР
3 01	Получено наиболее значимое новшество	не приводятся	0,28 (реализация задания допустима)
3 02	Получена наиболее значимая продукция	не приводятся	0,33 (реализация задания допустима)
3 03	Не выполнены этапы НИОК(Т)Р	не приводятся	0,68 (реализация задания не допустима)
3 04	Обеспечен возврат бюджетных средств	потенциальная невозможность реализации планового объема продукции заявленному потребителю	0,58 (требуется привлечение дополнительного эксперта)

ИПР по 3 01 и 3 02 составил 0,28 и 0,33 соответственно, что указывает на возможность вынесения экспертом положительного заключения при отсутствии замечаний по критериям оценки и анализа объекта экспертизы [4, 8].

ИПР по 3 03 составил 0,68, что указывает на необходимость вынесения отрицательного экспертного заключения.

ИПР по 3 04 составил 0,58, что предполагает доработку проекта и (или) привлечение дополнительного эксперта.

Анализ чувствительности методики к изменению значений и параметров оценки показал, что при необходимости учета дополнительных рисков и введения весовых коэффициентов, значение ИПР обновится и будет находиться в обозначенном интервале (от 0,00 до 1,00). Большая часть значений частных желательностей d_i располагается в интервале [0,28; 0,58], что соответствует значениям величин рисков «3» и «4»: «малая» и «средняя» соответственно.

Таким образом, процесс реализации проектов от экспертизы НИОК(Т)Р до коммерциализации НИОК(Т)Р отличается общей положительной динамикой. Вместе с тем доля неуспешных проектов остается на высоком уровне. При рассмотрении объектов экспертизы учет рисков носит фрагментарный характер.

Неотъемлемой составляющей экспертизы должна послужить оценка рисков выполнения и коммерциализации НИОК(Т)Р.

Представленная методика оценки рисков включает расчет значений вероятности, значимости, весовых коэффициентов указанных рисков, а также интегрального показателя величины рисков. Методический аппарат является чувствительным к изменению значений показателей оценки рисков и количеству учитываемых рисков.

Оценка рисков выполнения и коммерциализации НИОК(Т)Р позволит повысить объективность проведения государственной научно-технической экспертизы, обеспечит дальнейшее использование балльной системы оценки всех объектов экспертизы.

В связи с этим целесообразно обеспечить правовое и организационное сопровождение экспертизы с учетом рисков проектов:

– подпункт 9.2 пункта 9 Положения о порядке функционирования единой системы государственной научной и государственной научно-технической экспертиз предлагается дополнить абзацем следующего содержания: «Для объектов государственной экспертизы, названных в подпункте 8.3 пункта 8 настоящего Положения, дополнительно осуществляется оценка рисков по методике, определяемой ГКНТ;»;

– расчет значений показателей рисков реализовать в рамках информационно-аналитической системы «Единая экспертиза». Значение ИПР и его расшифровку следует отображать в экспертном заключении и заключении ГЭС.

Изложенная методика может быть инструментом оценки планируемой и фактической эффективности научной и научно-технической деятельности, в том числе в рамках ГПНИ, НТП, мероприятий по научному обеспечению ГП.

Используемые источники:

1. Knight, F. H. Risk, uncertainty and profit / F. H. Knight. — Cambridge: The Riverside Press, 1921. — 381 p.
2. Риск-менеджмент инвестиционного проекта: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / под ред. М. В. Грачевой, А. Б. Секерина. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 544 с. — ISBN 978-5-238-01506-4. — Текст: электронный.
3. Риски в экономике: учеб. пособие для вузов / Л. Н. Тэпман; под ред. проф. В. А. Швандара. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. — 380 с. — ISBN 5-238-00343-9. — Текст: электронный.
4. Положение о порядке функционирования единой системы государственной научной и государственной научно-технической экспертиз [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров Республики Беларусь от 22 мая 2015 г. № 431. — Режим доступа: <https://pravo.by>. — Дата доступа: 29.04.2023.
5. Положение о порядке разработки и выполнения научно-технических программ [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров Республики Беларусь от 31 августа 2005 г. № 961. — Режим доступа: <https://pravo.by>. — Дата доступа: 29.04.2023.
6. Положение о порядке формирования, финансирования, выполнения и оценки эффективности реализации государственных программ [Электронный ресурс]: Указ Президента Республики Беларусь от 25 июля 2016 г. № 289. — Режим доступа: <https://pravo.by>. — Дата доступа: 29.04.2023.
7. Об основах государственной научно-технической политики [Электронный ресурс]: Закон Республики Беларусь от 19 января 1993 г. № 2105-XII. — Режим доступа: <https://pravo.by>. — Дата доступа: 29.04.2023.
8. О единой системе государственной научной и государственной научно-технической экспертиз [Электронный ресурс]: приказ Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 22 мая 2020 г. № 153. — Режим доступа: <https://www.gknt.gov.by/deyatelnost>. — Дата доступа: 29.04.2023.
9. Загорская, А. В. Применение методов экспертной оценки в научном исследовании. Необходимое количество экспертов / А. В. Загорская, А. А. Лапидус // Строительное производство. — 2020. — № 3. — С. 21–34.
10. Стефанин, А. Л. Проблемы и перспективы реализации государственных научно-технических программ в Республике Беларусь / А. Л. Стефанин // Новости науки и технологий. — 2009. — № 3. — С. 23–34.
11. Реализация государственных научно-технических программ в 2021 году / О. В. Дорошук [и др.]. — Минск: ГУ «БелИСА», 2022. — 116 с. — ISBN 978-985-7113-62-0. — Текст: электронный.
12. Об утверждении Положения об оценке результатов научной деятельности [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров Республики Беларусь от 21 июля 1997 г. № 914. — Режим доступа: <https://pravo.by>. — Режим доступа: 29.04.2023.

13. О некоторых вопросах финансирования научной, научно-технической и инновационной деятельности [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров Республики Беларусь от 15 сентября 2010 г. № 1326. Режим доступа: <https://pravo.by>. — Дата доступа: 29.04.2023.
14. ISO 31000:2018 Risk management — Guidelines [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.iso.org/standard/65694.html>. — Дата доступа: 10.01.2023.
15. Гавриленко, М. А. Применение теории нечетких множеств в оценке рисков / М. А. Гавриленко // Аудит и финансовый анализ. — 2013. — № 5. — С. 75–81.
16. Новиков, В. В. Экспресс-оценка риска на предприятиях машиностроения методами нейронных сетей / В. В. Новиков, А. А. Мартыненко, Н. В. Солонникова // Вестник ДГТУ. — 2013. — № 3. — С. 72–73.
17. Марченко, Р. С. Развитие методов оценки рисков золоторудных инвестиционных проектов / Р. С. Марченко. — Санкт-Петербург: Изд-во РГБ, 2018. — 203 с. — ISBN 5-94074-211-4. — Текст: электронный.
18. ISO/IEC 31010:2019 Risk management — Risk assessment techniques [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.iso.org/standard/72140.html>. — Дата доступа: 09.01.2023.
19. Вебер, М. Теория предельной полезности и основной психофизический закон / М. Вебер // Социология власти. — 2020. — № 4. — С. 204–216.
20. Thorndike, R. L. Applied Psychometrics / R. L. Thorndike. — Boston: Houghton Mifflin, 1982. — 390 p. — ISBN-13 978-0395300770. — Текст: электронный.
21. Harrington, E. C. The Desirability Function / E. C. Harrington // Industrial Quality Control. — 1965. — № 10. — P. 494–498.
22. Самохвалов, Ю. Я. Оценка эффективности научных и научно-технических проектов на основе обобщенной функции Харрингтона / Ю. Я. Самохвалов, О. И. Бурба // Системы управления, навигации и связи. — 2018. — № 4. — С. 77–85.
23. Пичкалев, А. В. Обобщенная функция желательности Харрингтона для сравнительного анализа технических средств / А. В. Пичкалев // Исследования наукограда. — 2012. — № 1. — С. 25–28.
24. Адлер, Ю. П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий / Ю. П. Адлер. — М.: Наука, 1976. — 279 с. — ISBN 978-5-458-25333-8. — Текст: электронный.
25. Макарова, И. Л. Анализ методов определения весовых коэффициентов в интегральном показателе общественного здоровья / И. Л. Макарова // Символ науки. — 2015. — № 7. — С. 87–94.

УДК 332.8

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ ОСАДКАМИ СТОЧНЫХ ВОД

ECONOMIC AND ECOLOGICAL ASPECTS OF WASTEWATER SLUDGE MANAGEMENT

М. О. Макей,

аспирант Белорусского национального технического университета,
г. Минск, Республика Беларусь

M. Makey,

Postgraduate Student of the Belarusian National Technical University,
Minsk, Republic of Belarus

Дата поступления в редакцию — 13.05.2023.

В статье проводится исследование, которое предполагает, что осадок сточных вод, образующийся на очистных сооружениях, следует рассматривать как ценное сырье в экономике замкнутого цикла. Следовательно, результаты исследования являются частью поиска наилучших технологических решений, направленных на достижение максимально возможной эффективности управления осадком на очистных сооружениях. Исследование проводилось на примере очистных сооружений в г. Минске, где доминирующей технологией по-прежнему является хранение осадка сточных вод, и ежегодно накапливается более 5 млн т осадка, который представляет значительную опасность для окружающей среды. Исследование учитывает реальные экономические, экологические и экономико-социальные условия в этой стране.

This article discusses a study that suggests that sewage sludge generated at wastewater treatment plants should be considered as a valuable raw material in a closed-cycle economy. Consequently, the results of the study are part of the search for the best technological solutions aimed at achieving the maximum possible efficiency of sludge management at wastewater treatment plants. The study was conducted on the example of sewage treatment plants in Minsk (the capital of Belarus), where the dominant technology is still the storage of sewage sludge, and annually accumulates more than 5 million tons of sludge, which poses a significant danger to the environment. The study takes into account the real economic, environmental, economic and social conditions in this country.

Ключевые слова: строительство, осадки сточных вод, очистные сооружения, утилизация осадка, технологии, анализ.

Key words: construction, sewage sludge, treatment facilities, sludge disposal, technology, analysis.

Введение. Снижение уровня загрязнений водных экосистем и ликвидация их источников признается Всемирной организацией здравоохранения главной стратегической задачей охраны здоровья населения в целом. Очистные сооружения канализации крупных городов, как правило, выполнены по типовым проектам с традиционной технологией обработки осадков сточных вод (ОСВ), предусматривающей сбраживание и обезвоживание с дальнейшей транспортировкой на иловые площадки. Эта технология является несовершенной и не удовлетворяет современным требованиям, предъявляемым природоохранными службами. Отведение огромных площадей земли также является экономически нецелесообразным.

Основная масса загрязнений, выделяемых в процессе очистки сточных вод на городских очистных сооружениях, накапливается на их территории (на иловых полях, шламонакопителях, в отвалах и т. д.). В процессе хранения осадка сточных вод имеют место сбросы и смывы их в водоемы.

В этой связи актуальность решения данной задачи заключается в необходимости разработки новых технологий по очистке сточных вод, переработке и утилизации осадков, образующихся при их очистке. Наиболее перспективными направлениями утилизации ОСВ являются: использование их в качестве удобрения в городском хозяйстве в зеленом строительстве или при рекультивации нарушенных земель, использование осадков в биогазовых установках, использование в процессе производства цемента (итальянская технология VOMM) [1–3].

Однако токсичность и неблагоприятные санитарно-гигиенические показатели осадков не позволяют напрямую использовать их в качестве органоминерального удобрения. Применяемые в настоящее время методы обезвреживания осадка, как правило, не обеспечивают требований степени детоксикации и обеззараживания или требуют высоких затрат. В данной статье речь пойдет о решении проблем утилизации ОСВ.

Результаты анализа и их обсуждение. Каждый год в Республике Беларусь образуется около двухсот тонн осадков сточных вод (по сухому веществу). В основном осадки вывозят на иловые пруды и лишь 4–5 % используются в сельскохозяйственном направлении. Данный факт свидетельствует о неблагоприятной экологической обстановке вблизи от данных прудов. Иловые карты на территории Республики Беларусь занимают достаточно большие площади. В то же время при успешной утилизации основного объема осадков данные территории можно было бы отвести под строительство недвижимости или отнести к сельскохозяйственным территориям. Главная проблема состоит в том, что на начальной стадии утилизации осадков сточных вод не был продуман вопрос о дальнейшем размещении и использовании осадков, а это вызвало их неминуемое накопление и расширение иловых карт.

Сегодня необходимо решать проблему утилизации осадка сточных вод и выбрать наиболее оптимальные варианты, которые позволят в короткие сроки освободить занимаемые земли и ввести их в эксплуатацию.

Решение данного вопроса должно основываться на нормативных документах и определенных экономических механизмах, которые позволят наиболее рационально использовать и утилизировать осадок.

При выборе метода обращения с ОСВ нужно учитывать все преимущества и недостатки методов, такие как инвестиционные затраты на реализацию технологического решения, воздействие на окружающую

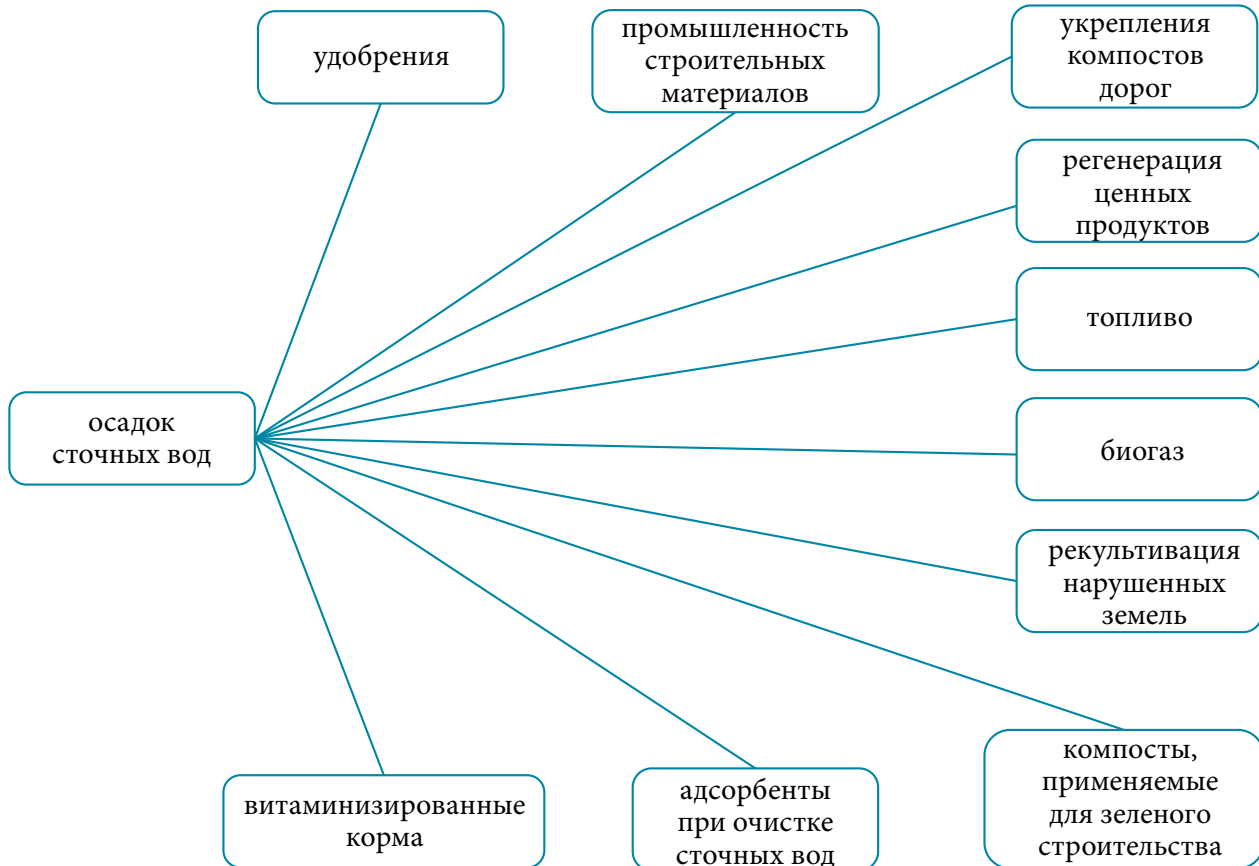


Рис. 1. Основные направления применения ОСВ

Источник: разработка автора.

среду, количество образуемых отходов после переработки ОСВ, возможность использования шлама в процессе производства и прочие дополнительные расходы. Следует также учесть, что особую опасность представляет наличие в осадке сточных вод очистных сооружений солей тяжелых металлов, ядов, химикатов и прочих высокотоксичных соединений [4].

Осадок сточных вод может быть полезен во многих сферах деятельности. Основные направления применения ОСВ показаны на рис. 1.

Рассмотрим основные направления утилизации ОСВ, которые можно применить на территории Республики Беларусь, учитывая все преимущества и недостатки методов, такие как инвестиционные затраты на реализацию технологического решения, воздействие на окружающую среду, количество образуемых отходов после переработки ОСВ (табл. 1) [4, 5].

Еще одним способом утилизации является технология сбраживания сырого осадка с получением биогаза и дальнейшим его использованием для производства тепловой и электрической энергии.

Данный вариант включает следующие технологические процессы:

- сбраживание сырого осадка сооружений механической очистки в метантенках при температуре +55 °С (термофильный процесс) с функцией получения биогаза;
- комплексная система биогаза с хранением в газгольдерах и обработкой биогаза;
- выработка электрической и тепловой энергии при сжигании биогаза в газопоршневых установках (блочных ТЭЦ);
- обезвоживание смеси сброженного осадка и ила в существующем цехе мехобезвоживания;
- подача обезвоженной смеси сырого осадка и ила влажностью 80 % из существующего цеха мехобезвоживания в бункер для промежуточного хранения;

Технически доступные способы использования осадка сточных вод г. Минска и инвестиционные затраты

№ п/п	Наименование	Биогаз	Сжигание		Сушка (природным газом)	Известкование (технология O ₂ cal)
			без сушки	с сушкой		
1.	Стоимость технологии	28 млн евро	54 млн евро	37 млн евро	25 млн евро	65 млн евро
2.	Суммарные инвестиционные затраты	41,2 млн Евро	-	-	-	87 млн евро
3.	Технически доступный способ обращения с отходом	частичная переработка (≤ 10 %)	уничтожение (≤ 70 %)	уничтожение (≤ 70 %)	утилизация (≤ 80 %)	переработка (100 %)
4.	Количество отхода до переработки	2000 м ³ /сутки W ≈ 96–97 %	740 т/сутки W ≈ 80 %	740 т/сутки W ≈ 80 %	740 т/сутки W ≈ 80 %	740 т/сутки W ≈ 97 %
5.	Количество отхода после переработки	1800 м ³ /сутки (сброженный осадок)	48 т/сутки (зола)	48 т/сутки (зола)	30 т/сутки (зола)	75 т/сутки
6.	Количество произведенной полезной продукции после переработки	Биогаз: ① Электроэнергия 25,8 млн кВт/год ② Тепловая энергия 25,7 млн кВт/год Сжигание с сушкой: ① Использование при производстве цемента в качестве улучшающей добавки Сушка (природным газом): ① Альтернативное возобновляемое топливо 20 000 т/год (Q = 14,3 МДж/кг) ② Электроэнергия 24,9 млн кВт/год ③ Тепловая энергия 26 млн кВт/год Известкование: ① Органоминеральные удобрения				

Источник: разработка автора.

- подача из бункера на технологию предварительной сушки, где происходит испарение влаги до степени, необходимой для сжигания;
- подача высушенного осадка в печь «с кипящим слоем» или другую эффективную конструкцию;
- подача пара на паровую турбину с отбором на предварительную сушку и выработкой электроэнергии в генераторе и тепловой энергии через конденсатор [9].

При внедрении интенсифицированного сбраживания с повышенным выходом биогаза сушку и сжигание выполнять на низких параметрах теплоносителя без дополнительной генерации на паровых турбинах.

Очистка дымовых газов включает следующие этапы:

- удаление золы в электрофилтре;
- реагентная очистка в скрубберах, адсорберах;
- сбор и вывоз золы на захоронение.

Основные показатели технологии «Сбраживание сырого осадка с получением биогаза» приведены в табл. 2.

Распространенной альтернативой использования осадков сточных вод является их сжигание. Этот метод позволяет значительно уменьшить объем материала. Зола от сжигания ОСВ может использоваться в строительстве в качестве добавок для улучшения некоторых свойств строительных материалов [6].

Таблица 2

Показатели входящих и выходящих потоков

№ п/п	Наименование показателей	Единицы измерения	Показатели
1.	Количество осадка, подаваемого на утилизацию, W = 80 % после сбраживания и обезвоживания	млн м ³ /год тыс. м ³ /сут	0,442 1,327
2.	Расход природного газа на собственные нужды технологии (запуск и стабилизация)	тыс. м ³ /год	1037
3.	Расход тепла на собственные нужды, в т. ч.: – на комплекс сушки и сжигания; – на комплекс сбраживания и генерации энергии на биогазе	тыс. Гкал/год тыс. Гкал/год тыс. гкал/год	211,00 183,00 28,12
4.	Расход электроэнергии на собственные нужды: – на комплекс сушки и сжигания; – на комплекс сбраживания и генерации энергии на биогазе	млн кВт ч/год млн кВт ч/год млн кВт ч/год	28,28 24,68 3,6
5.	Выработка тепловой энергии, в т. ч.: – на комплекс сушки и сжигания; – на комплекс сбраживания и генерации энергии на биогазе	тыс. Гкал/год тыс. Гкал/год тыс. Гкал/год	231,06 195,5 35,56
6.	Выработка электрической энергии, в т. ч.: – на комплекс сушки и сжигания; – на комплекс сбраживания и генерации энергии на биогазе	млн кВт ч/год млн кВт ч/год млн кВт ч/год	74,51 35,77 38,74
7.	Реализация тепловой энергии	тыс. Гкал/год млн кВт ч/год	19,94 23,19
8.	Реализация электрической энергии	млн кВт ч/год	46,23

Источник: разработка автора.

В то же время, для облегчения обработки осадка сточных вод необходим частичный процесс сушки, поскольку это позволит значительно снизить объем отхода. В результате процесса сушки получают частицы в форме гранул. Эти пеллеты могут быть использованы при производстве цементного клинкера. Зола высокодисперсна и менее плотная, нежели обычный песок. Ряд специалистов считают ее отличным заменителем песка, с которым свойства материала значительно улучшаются. При применении золы как наполнителя также решается вопрос об утилизации тяжелых металлов: коэффициент диффузии ионов тяжелых металлов из асфальтобетона находится в диапазоне $(2,5-2,8) \cdot 10^{-14} \text{ м}^2/\text{с}$.

Однако при воздействии на кирпич или бетон кислой среды возможен переход тяжелых металлов в более растворимую форму и их выход в окружающую среду.

Технологии на основе АКК (микробиологический препарат для обработки осадка) могут существенно улучшить технологическую схему переработки осадков сточных вод и золы. Обработка АКК на стадии выгрузки золы из печи может стабилизировать подвижные формы тяжелых металлов в золе и снизить общую летучесть золы, повысив ее транспортабельность. АКК являются сильными ПАВ, что повысит смачиваемость золы и облегчит ее перемешивание с другими компонентами в случае использования золы в качестве компонента строительных материалов, повысив их качество. В случае использования золы осадков сточных вод как компонента асфальтобетона, щелочная АКК композиция может значительно стабилизировать pH и снизить возможность вымывания металлов кислыми осадками.

При обработке осадков сточных вод препаратом «АКК-Бак» достигается эффект устранения неприятного запаха осадка и прекращения брожения благодаря нейтрализации микрофлоры, что облегчит хранение осадка до его сжигания.

Аналогичные проекты реализованы и работают в крупных городах Италии, Испании, Китая, при этом идет экономия ископаемого топлива, а образующаяся минеральная зола входит в состав цементного клинкера в качестве минеральной добавки [7].

При утилизации осадков сточных вод методом сушки также возможно получение топливных брикетов.

Обоснование цены производства альтернативного топлива промышленным путем было выполнено исходя из уровня загрузки оборудования по сушке 275 891 т/год обезвоженных ОСВ с выпуском 61 308 т топлива.

Расчет себестоимости производства 1 т альтернативного топлива при влажности обезвоженного ОСВ в пределах 77–80 % представлен в табл. 3.

Таблица 3

Расчет себестоимости 1 т альтернативного топлива из осадков сточных вод (при 80 % влажности обезвоженного осадка)

№	Наименование статей	Сумма, евро
11.	Транспортные расходы	12,00
22.	Природный газ	57,26
33.	Электроэнергия	21,48
44.	Основная заработная плата рабочих	1,08
75.	Амортизационные отчисления	13,43
96.	Налоги, относимые на себестоимость	1,78
67.	Прочие расходы	1,35
18.	Производственная себестоимость	108,00
19.	Управленческие расходы	0,58
110.	Полная себестоимость	108,60

Источник: разработка автора.

С учетом «инвестиционной составляющей», позволяющей осуществить организацию производства (приобретение и эксплуатацию технологической линии) стоимость изготовления 1 т альтернативного топлива составит ориентировочно 157,1 евро за 1 т при полной себестоимости (85,6 евро/т (70 % исходной влажности) и 108,6 евро/т (80 % исходной влажности)). Из этого следует, что при снижении себестоимости растет инвестиционная составляющая.

При этом отпускная цена реализации альтернативного топлива цементным заводам в размере 34,3 евро за 1 т была определена на основе его теплотворной способности. Теплотворная способность 1 т альтернативного топлива из высушенных ОСВ при влажности 10% составляет ориентировочно 14,3 МДж/кг. Теплотворная способность каменного угля составляет 26,7 МДж/ кг при цене за 1 т условного топлива 974 487 рублей (71,44 евро) [8].

Отпускная цена реализации 1 т альтернативного топлива для цементных заводов (в частности, ОАО «Белорусский цементный завод» в г. Костюковичи) будет составлять 34,3 евро за 1 т.

Экономически обоснованный тариф для потребителя за 1 м³ очистки сточных вод составляет 3600 руб./м³, т. е. рост тарифов за счет включения «инвестиционной составляющей» составит в среднем порядка 11,1 % [9].

Технология сушки осадков с последующим использованием в качестве альтернативного топлива для цементных предприятий, предложенная компанией VOMM, обеспечивает его полную утилизацию и рациональное использование, создает дополнительные рабочие места по производству альтернативного топлива, позволяет рассмотреть вопрос рекультивации иловых прудов. Потребность в природном газе при использовании технологии VOMM составляет от 10,75 до 18,8 млн м³/год, в зависимости от влажности ОСВ. Таким образом, необходимое количество природного газа для сушки осадка полностью покрывается за счет объемов газа, предусматриваемого для биогазовых установок,

рассмотренных в предыдущем разделе. Образующийся пар и избыточная тепловая энергия будут возвращены в технологический цикл для улучшения водоотдающих свойств осадка и уменьшения совокупных затрат на водоотведение [10].

Стоимость капитальных затрат на производство альтернативного топлива из ОСВ по технологии итальянской компании VOMM составит ориентировочно 25,24 млн евро. Полная себестоимость затрат на сушку 1 т механически обезвоженного осадка будет составлять 19,02 евро/т (при начальной влажности 70 %) и 24,13 евро/т (при начальной влажности 80 %).

Использование ОСВ в качестве удобрения, получаемого известкованием, в «зеленом строительстве» городов является еще одним из перспективных направлений их утилизации. Организации, занимающиеся озеленением и благоустройством территорий, нуждаются в больших количествах различных удобрений для поддержки роста растений, а также при заготовке посадочного материала.

В результате можно получить экономию денежных средств более чем на 60 % при закупке удобрений, полученных в результате переработки осадков сточных вод, что дает нам возможность значительно снизить затраты на содержание зеленых насаждений в городе.

Для повышения эффективности зеленого строительства и выполнения агротехнических требований необходимо большое количество плодородной земли. На городских объектах озеленения встречаются пять групп почвогрунтов:

- 1) естественная плодородная почва, практически не нуждающаяся в добавках и очистке от мусора;
- 2) почвы, нуждающиеся в добавлении растительной земли до 25 % от проектируемого объема;
- 3) почвы, нуждающиеся в добавлении растительной земли до 50 % от проектируемого объема;
- 4) почвы, нуждающиеся в добавлении растительной земли до 75 % от проектируемого;
- 5) почвы, нуждающиеся в полной замене.

Средняя потребность в растительной земле составляет 2,0 тыс. м³ на 1 га озеленяемой территории. Сегодня в большинстве случаев требуется 100-процентная замена земли. Так, на посадку одного дерева с комом 1×1×0,6 при 100 % замене земли требуется 2,28 м³ земли. На посадку 1 кустарника при рядовой посадке саженцев с оголенной корневой системой потребуется 0,5 м³ растительной земли.

Традиционно применяемые для получения растительной земли торф и другие органические наполнители являются достаточно дорогостоящими и невозполняемыми ресурсами. В городских почвах, как правило, элементы питания для растений — это вносимые минеральные удобрения. Однако компосты, производимые при переработке осадков сточных вод, по своему составу достаточно близки к органоминеральным удобрениям.

Готовый компост представляет собой сыпучий материал влажностью 40–50 %, не имеющий запаха, содержащий макро- и микроэлементы, необходимые для роста и развития растений, полезную микрофлору и вещества, повышающие плодородие почв.

При добавлении компоста в почву, компост разрушается, выделяя основные питательные вещества для растений N, P, K, микроэлементы. Клейкие вещества, а также мицелий грибов и актиномицетов способствуют агрегированию частиц почвы, органические компоненты компоста увеличивают его способность удерживать влагу. Эти факторы значительно повышают устойчивость почвы к ветровой и почвенной эрозии.

Использование компостов в качестве удобрения дает существенные экологические преимущества, возвращая в почвы питательные вещества и сокращая использование химических удобрений. Гигиенические исследования осадков хозяйственно-бытовых и близких по составу городских и производственных сточных вод, а также полученного из них компоста подтвердили их санитарно-эпидемиологическую безопасность, высокую удобрительную ценность и позволили рекомендовать эти продукты для удобрения почв под лесопосадки, посадки декоративных кустарников, технические культуры, при соблюдении соответствующих агротехнических мероприятий. Применение компостов и удобрений при формировании плодородного растительного грунта позволяет нам снизить его себестоимость [10, 11].

Таким образом, можно сделать вывод о том, что плодородный грунт на основе компостов дешевле, следовательно, используя его при производстве работ по озеленению, мы получаем экономию материальных затрат в составе работ по озеленению. Следует также отметить, что при использовании

компостов мы можем осуществлять его смешивание с растительным грунтом непосредственно на месте производства работ, что позволит сократить транспортные расходы при производстве работ по озеленению.

Применение удобрений на основе осадков в зеленом строительстве позволяет в значительной мере снизить затраты на производство работ по озеленению, а также снизить себестоимость посадочного материала. Весьма важным аспектом является и то, что, используя данные удобрения, мы решаем вопрос об утилизации осадка.

Перспективным направлением утилизации ОСВ также является сушка и сжигание с реализацией тепловой и электрической энергии.

Данная технология предполагает сжигание осадка и ила в печи «с кипящим слоем» или другой эффективной конструкции с предварительным обезвоживанием и сушкой.

Данный вариант включает следующие технологические процессы:

- подача обезвоженной смеси сырого осадка и ила влажностью 80 % из существующего цеха мехобезвоживания в расходный склад для промежуточного хранения;
- подача обезвоженной смеси сырого осадка и ила из расходного склада на технологию предварительной сушки, где происходит испарение влаги до степени, необходимой для сжигания;
- подача высушенного осадка в печь «с кипящим слоем» или любой другой конструкции, обеспечивающей эффективное сжигание;
- утилизация тепла от сжигания в котле с выработкой пара;
- подача пара на паровую турбину с отбором на предварительную сушку и выработкой электроэнергии в генераторе и тепловой энергии через конденсатор.

Очистка дымовых газов включает следующие этапы:

- удаление золы в электрофильтре;
- реагентная очистка в скрубберах, адсорберах, рукавных фильтрах и т. п.;
- сбор и вывоз золы на захоронение [10, 11].

Основные показатели входящих и выходящих потоков при технологии «сушка, сжигание с реализацией тепловой и электрической энергии» приведены в табл. 4.

Таблица 4

Показатели входящих и выходящих потоков

№ п/п	Наименование показателей	Единицы измерения	Показатели
1.	Количество осадка, подаваемого на утилизацию, W = 80 %	млн м ³ /год тыс. м ³ /сутки	0,522 1,570
2.	Расход природного газа на с. н. технологии (запуск и стабилизация в периоды колебаний качества ОСВ с повышением влажности)	тыс. м ³ /год	1238
3.	Расход тепла на технологию (сушка)	тыс. Гкал/год	218,00
4.	Расход электрической энергии на собственные нужды технологии	млн кВт ч/год	29,48
5.	Выработка тепловой энергии	тыс. Гкал/год	266,16
6.	Выработка электрической энергии	млн кВт ч/год	42,72
7.	Реализация тепловой энергии	тыс. Гкал/год млн кВт ч/год	48,16 56,01
8.	Реализация электрической энергии	млн кВт ч/год	13,24

Источник: разработка автора.

Общий расчетный объем реализации энергии составляет 69,25 млн кВт ч/год, в т. ч.:

- тепловой энергии — 56,01 млн кВт ч/год;
- электрической энергии — 13,24 млн кВт ч/год;
- выход золы — до 30 тыс. т/год, что составляет до 6 % от первоначального объема ОСВ;
- W = 80 % до сушки и сжигания.

Выводы. Расчеты показали, что при производстве цемента с использованием альтернативного топлива из высушенного осадка сточных вод в течение года будет израсходовано около 17 280 т угля, что в существенной мере сократит затраты на производство. Анализ финансовой целесообразности инвестиционного проекта позволяет нам сделать вывод об экономической и социальной целесообразности его реализации. Этот вариант является экономически эффективным и осуществимым с финансовой точки зрения. Перспективное направление использования осадка сточных вод в качестве органоминерального удобрения в Беларуси невозможно из-за отсутствия нормативных документов в этой области (санитарные нормы и правила, технические условия, которые будут регламентировать химический и физический состав осадков, и возможность их использования в тех или иных направлениях).

Используемые источники:

1. Состояние природной среды Беларуси: экол. бюл. 2012 г. / под общ. ред. В. Ф. Логинова. — Минск, 2013. — 378 с.
2. Romanovski, V. New approach for inert filtering media modification by using precipitates of deironing filters for underground water treatment // *Environmental Science and Pollution Research*. — 2020.
3. Совершенствование технологии обработки осадков сточных вод [Электронный ресурс]. — Режим доступа: tehnosfera.com/2017/01. — Дата доступа: 29.12.2022.
4. Романовский, В. И. Обращение с отходами водоподготовки в Республике Беларусь / В. И. Романовский // *Наука и технологии ЖКХ: науч.-инф. бюл.* / Институт жилищно-коммунального хозяйства НАН Беларуси; гл. ред. В. О. Китиков. — Минск: БГТУ, 2019. — № 1. — С. 111–123.
5. Гуринович, А. Д. Способы очистки сточных вод от катиона тяжелых металлов / А. Д. Гуринович, Г. И. Зубарева, А. Н. Дёгтев // *Экология и промышленность России*. — 2008. — № 1. — С. 18–20.
6. Романовский, В. И. Наличие, образование и движение отходов водоподготовки в Республике Беларусь / В. И. Романовский // *Природные ресурсы*. — 2012. — № 1. — С. 54–57.
7. Крупнова, Т. Г. Обзор современных технологий обработки осадков городских сточных вод / Т. Г. Крупнова, А. М. Кострюкова, И. В. Машкова // *Сельское, лесное и водное хозяйство* [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://agro.snauka.ru/2014/07/1549>. — Дата доступа: 29.12.2022.
8. Вода Magazine — Оценка эффективности использования осадков [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://watermagazine.ru/2023/04>. — Дата обращения: 28.04.2023.
9. Данилович, Д. А. Анаэробное сбраживание — ключевая технология обработки осадков городских сточных вод / Д. А. Данилович, А. Я. Ванюшина // *Водоснабжение и санитарная техника*. — 2013. — № 10. — С. 58–65.
10. Шуклин, П. В. Анализ основных направлений обработки осадков городских сточных вод / П. В. Шуклин, Е. Ю. Ромашина, О. И. Ручкина // *Вестник ПНИПУ. Урбанистика*. — 2012. — № 4 (8). — С. 119–134.
11. Anatoly Hurynovich, Marian Kwietniewski, and Valentin Romanovski Evaluation of the possibility of utilization of sewage sludge from wastewater treatment plant-case study *Desalin Water Treat* 227 (2021): 16–25.
12. Bolzonella, A., Cavinato, C., Fatone, F. et al. High rate mesophilic, thermophilic, and temperature phased anaerobic digestion of waste activated sludge: A pilot scale study // *Waste Management*. 2012, v. 32, p. 1196–1201.

УДК 331.103

КОНТРОЛЛИНГ ГИБРИДНЫХ ФОРМ ЗАНЯТОСТИ

CONTROLLING HYBRID FORMS OF EMPLOYMENT

И. В. Лойко,

аспирант кафедры экономики Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, преподаватель кафедры экономики, магистр экономических наук, г. Минск, Республика Беларусь

Ю. Ф. Тюхай,

магистрант Белорусского государственного экономического университета, г. Минск, Республика Беларусь

I. Loiko,

Postgraduate Student of the Department of the Economics Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Lecturer at the Department of Economics, Master of Economic Sciences, Minsk, Republic of Belarus

Yu. Tyukhay,

Master's Student of the Belarusian State Economic University, Minsk, Republic of Belarus

Дата поступления в редакцию — 15.05.2023.

В статье предложен механизм контроллинга процесса взаимодействия нанимателя с сотрудником в условиях использования гибридной занятости. Выделены основные направления контроллинга, такие как: рабочее время, производительность и использование средств труда. Приведен алгоритм взаимодействия гибридного сотрудника с нанимателем. Предложена методика расчета компенсации сотруднику за использование личного имущества для целей предприятия.

The article proposes a mechanism for controlling the process of interaction between an employer and an employee in the context of using hybrid employment. The main areas of controlling are identified, such as working time, productivity and use of labor tools. An algorithm for the interaction of a hybrid employee with an employer is given. A method for calculating compensation to an employee for the use of personal property for the purposes of the enterprise is proposed.

Ключевые слова: трудовые отношения, формы занятости, гибридная занятость, контроллинг гибридной занятости, рабочее время, производительность.

Key words: labor relations, forms of employment, hybrid employment, controlling hybrid employment, working hours, productivity.

Изменение технологических процессов, внедрение инновационных технологий, цифровизация экономики, существенные изменения экологии и климата, социально-демографическая активность и многие другие факторы оказывают существенное влияние на секторы экономики, в том числе рынок труда и социальный диалог работодателя с сотрудниками. Появляются новые типы трудовых отношений. Статус занятости претерпевает изменения. Применяются трансформированные контракты и трудовые договоры. Методы организации труда и управление этими процессами также конвертируются. Изменяются подходы к рабочему времени, уровню занятости сотрудников, интенсивности их работы. Корректируются формы занятости и оплаты труда, при этом в доле затрат предприятия большой удельный вес занимают организация кадровой работы, оборудование рабочих мест для выполнения трудовых обязанностей и содержание персонала.

Совокупность вышеизложенного влияет на принятие решений в бизнесе, осуществление производственных отношений и взаимодействие нанимателя с сотрудниками. Одной из функций менеджмента компании является контроллинг персонала, позволяющий ориентировать руководителя на эффективное использование человеческих ресурсов в целях развития компаний. С появлением нестандартных форм занятости перед предприятиями возникает необходимость изменения концепции контроллинга персонала.

Для экономии затрат и снижения себестоимости продукции работодатели предлагают своим сотрудникам дистанционную работу, которую, согласно статье 307 Трудового кодекса Республики Беларусь, работник выполняет вне места нахождения нанимателя, с использованием для выполнения этой работы и осуществления взаимодействия с нанимателем информационно-коммуникационных технологий [1].

Однако не всегда сотрудники могут полностью выполнять должностные обязанности удаленно. Зачастую форма дистанционной работы претерпевает изменения и трансформируется в так называемую гибридную занятость, которая характеризуется выполнением трудовых обязанностей не только удаленно, но и непосредственно в месте пребывания нанимателя. Время работы при этом не изменяется — действует принцип сохранения нормы рабочего времени, что обеспечивает социальные гарантии и выплаты. Это связано в первую очередь с тем, что при выполнении определенных должностных обязанностей вне офиса сотрудник все равно должен представить отчет о проделанной работе, представить документацию и получить новое задание. Например, бухгалтер после выполнения задания посещает офис и представляет первичные учетные документы, а также формирует номенклатуру дел для сохранности этих документов. Корреспондент газеты собирает материалы и пишет статью в любом удобном ему месте, а в определенные дни посещает редакцию и сдает статью в печать.

При совершенствовании организации контроллинга в настоящее время важно учитывать происходящие изменения в организации труда в связи с распространением перехода на нестандартные формы занятости. Во многих компаниях работников, функции которых можно выполнять вне рабочего места, переводят на удаленный режим. Возникает необходимость повысить качество и результативность управления за счет тайм-менеджмента бизнес-процессов [2].

В случае применения гибридной формы занятости возникает необходимость контроллинга не только рабочего времени и производительности труда, но и предметов труда, используемых сотрудниками организации.

Контролинг рабочего времени. Если сотрудник находится на территории нанимателя, учет рабочего времени планируется, регулируется и контролируется при помощи составления графиков распределения нагрузки, ознакомления с трудовыми инструкциями и проставления отметок в таблице. Некоторые предприятия используют электронную систему, позволяющую считывать данные пропуска сотрудника при прохождении через турникет. Такие методы позволяют распределять рабочую нагрузку, планировать время труда и отдыха, отслеживать сам факт присутствия сотрудника на рабочем месте.

При гибридной занятости под контроллингом рабочего времени следует понимать не только определение количества рабочих дней в месте нахождения нанимателя и вне его адреса, но и особенности выполнения трудовой функции, условий выполнения должностных обязанностей, времени, затраченного сотрудником на выполнение работы. В любом случае данный факт сводится к четкому определению временного показателя занятости гибридного сотрудника для соответствия условий трудового законодательства в части соблюдения нормы рабочего времени. При посещении работником офиса компании у нанимателя не возникает с этим сложностей, а в дни, когда сотрудник выполняет обязанности вне офиса, необходимо использовать дополнительные инструменты [2].

В качестве таких инструментов выступают онлайн- и облачные программы учета рабочего времени — хорошая альтернатива табелям и стационарным электронным счетчикам. Предприятие при этом может сократить издержки на обслуживающий персонал (как правило, это специалист по настройке, обновлению, устранению сбоев программ). Облачные сервисы обновляются и поддерживаются поставщиками программного обеспечения. Пользователю необходим лишь доступ в Интернет. Ключевым преимуществом использования облачной системы является экономический аспект. У пользователя нет необходимости приобретать лицензию на продукт и нанимать специалистов для его обслуживания. Это увеличивает рентабельность предприятия из-за отсутствия лишней статьи расходов: зарплата обслуживающего персонала, оборудование рабочего места, закупка расходных материалов и т. д. Данные, с помощью которых осуществляется учет времени сотрудников, хранятся на облаке, а их синхронизация происходит автоматически [3].

Наиболее распространенными сервисами для контроля рабочего времени являются Time tracker, BioScan, StaffCounter и др., выполняющие следующие функции: контроль рабочего времени на компьютере, мониторинг программ и посещение сайтов, учет активности офлайн (период отсутствия на рабочем месте), снимки экранов и веб-камеры, контроль начала рабочего дня (опоздания), мониторинг продуктивности, формирование статистики по сотрудникам, трекинг вне офиса через GPS и др.

Такие программные обеспечения собирают данные о действиях и бездействиях сотрудников и формируют удобные отчеты. По статистике программы можно проанализировать нагрузку каждого сотрудника и оценить его продуктивность. Опираясь на такие данные, руководитель может оценить процесс выполнения трудовых обязанностей, контролировать эффективность работы и производительность труда.

Облачные сервисы также могут быть полезны и для сотрудников. Например, они помогут лучше организовать свой рабочий процесс, отследить, на какие задачи тратится наибольшее количество времени, запланировать выполнение трудовых обязанностей.

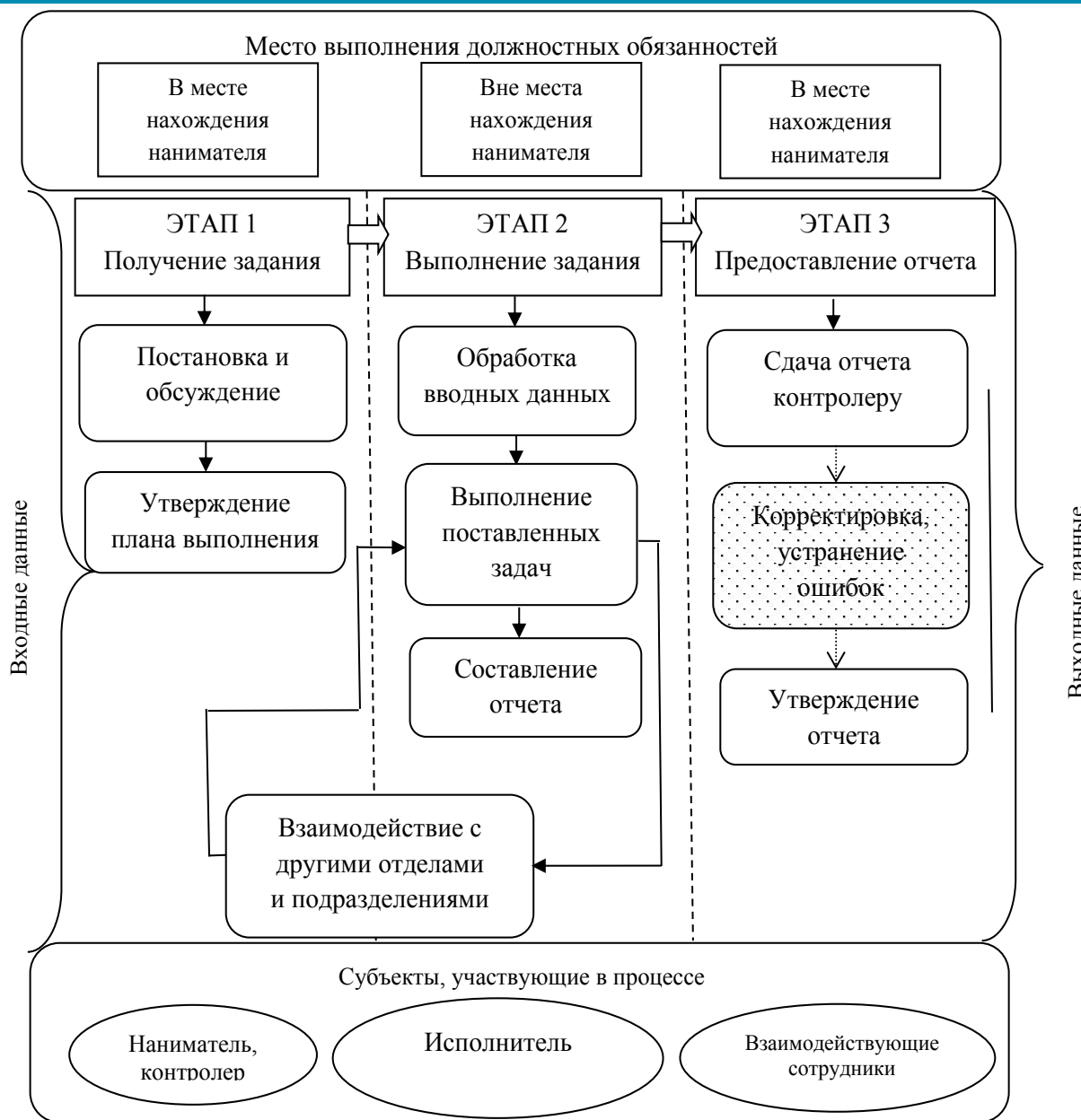
Контроллинг производительности труда, вознаграждение за труд. При гибридной занятости важно не только планировать, организовывать и следить за рабочим временем сотрудника, но и оценить объем и качество выполненной им работы. Конечно, программные комплексы могут сформировать отчет о проделанной работе, однако они не оценят ее содержание. При этом не каждая специализация оценивается только по количеству выполненной работы. Существует немало профессий, где при выполнении трудовых обязанностей необходимо четкое планирование, постановка целей и задач, мониторинга и контроля полноты и качества проделанной работы. Например, бухгалтер формирует первичные учетные документы согласно графику документооборота, а главный бухгалтер или руководитель их проверяет и подписывает. Корреспондент газеты получает задание от редакции по определенной проблеме, готовит материал, а при отправке статьи в печать проходит стадию рецензирования и утверждения главным редактором.

Для качественного контроллинга производительности труда при условии гибридной занятости целесообразно разработать план-график и отчет выполнения должностных обязанностей. Такие документы уместно составлять согласно специализации сотрудника. С учетом деятельности предприятия план-график и отчет могут формироваться индивидуально на каждого сотрудника, на группу сотрудников или отдел. Чаще всего такие документы имеют вид календаря с постановкой задачи и днями предоставления отчета либо таблицы.

Прежде чем составлять план-график и отчет, необходимо представить схему, согласно которой он будет формироваться. Составляющими такого алгоритма будут субъекты, участвующие и взаимодействующие между собой, место нахождения исполнителя и объекты. Процесс можно разделить на этапы (см. рисунок).

Применяя алгоритм на практике и используя программные облачные комплексы для планирования, учета и контроля рабочего времени, гибридным сотрудникам организации необходимо выплачивать заработную плату за выполнение ими трудовых обязанностей. Практика установления вознаграждения на предприятиях предусматривает системы и формы оплаты труда. Чаще используется система тарифных ставок (окладов) и повременная форма, в результате которой сотрудники получают вознаграждение в зависимости от количества отработанных часов. Преимуществом такой формы оплаты труда гибридных сотрудников может являться использование специальных программ, отслеживающих время работы. Однако временной фактор — не единственный критерий оценки выполнения трудовых обязанностей сотрудника. Например, если бухгалтер может в течение рабочего дня подготовить большое количество первичных учетных документов или локальных актов, существует вероятность, что в процессе такой работы могут быть допущены ошибки или неточности. В связи с этим полнота и качество выполненной работы должны учитываться при назначении суммы вознаграждения гибриднему сотруднику.

Статья 63 Трудового кодекса Республики Беларусь определяет право нанимателя устанавливать формы, системы и размеры оплаты труда работников, в том числе стимулирующие (надбавки, премии, бонусы и иные выплаты) и компенсирующие выплаты на основании коллективного договора,



Алгоритм взаимодействия гибридного сотрудника с нанимателем

Источник: разработка авторов.

соглашения, иных локальных правовых актов и трудового договора. Дифференциация размера оплаты труда осуществляется в зависимости от сложности и напряженности труда, его условий, уровня квалификации работников [1].

Так, работники-надомники принимаются на работу в соответствии со штатным расписанием. Прием оформляется приказом нанимателя и объявляется работнику под подпись. Особое внимание при заключении трудового договора с работником-надомником необходимо уделить определению трудовой функции и основных прав работника и нанимателя. В соответствии с трудовым законодательством организация труда на дому допускается только в условиях, соответствующих требованиям охраны труда [4].

Таким образом, в целях соблюдения трудового законодательства целесообразно установить двухэлементную форму оплаты труда. Первая часть такого вознаграждения будет состоять из тарифного оклада, состоящего из тарифной ставки, зависящей от нормы рабочего времени, вторая часть —

из стимулирующей выплаты (премии), ранжируемой в зависимости от полноты и качества проделанной работы. На размер вознаграждения также может влиять КРІ сотрудника. Оклад гибридного сотрудника наниматель обязан утвердить штатным расписанием, а критерии премирования — Положением о труде и заработной плате.

Положительным эффектом от использования такой формы оплаты труда станет желание гибридного сотрудника выполнять должностные обязанности не только в сроки, установленные планом, но и качественно. Тем самым в процессе проведения контроллинга бизнес-процессов всего предприятия будут соблюдаться основные критерии: ориентированность на клиентов (в роли клиентов выступают внешние клиенты предприятия, управленческий аппарат, руководство, сотрудники, потенциальные сотрудники предприятия), вклад в создание добавочной стоимости, компетентное проведение и постоянное улучшение работы с персоналом.

Контролинг использования предметов труда. При выполнении трудовых обязанностей сотрудники предприятия используют средства труда в виде основных и оборотных средств. Например, бухгалтер или корреспондент газеты для выполнения должностных обязанностей используют в качестве основных средств персональный компьютер и мебель (как минимум, стол и стул), в качестве оборотных — канцелярские принадлежности, бумагу, а также и пользуются иными общехозяйственными предметами в составе средств в обороте. Предприятию необходимо погашать стоимость таких предметов.

Законодательство четко определило критерии отнесения активов предприятия на долгосрочные активы и запасы. Так, основными средствами являются активы, имеющие материально-вещественную форму и одновременно выполняющие ряд условий, определенных Инструкцией по бухгалтерскому учету основных средств № 26 от 30.04.2012: получение экономических выгод от эксплуатации актива, использование в течение периода продолжительностью более 12 месяцев, не отчуждение актива в течение 12 месяцев с даты приобретения, определение первоначальной стоимости актива [5].

К оборотным фондам, то есть краткосрочным активам предприятий, относятся запасы: активы, от использования (реализации) которых организация предполагает получение экономических выгод в течение периода не более 12 месяцев или обычного операционного цикла, превышающего 12 месяцев, а также специальная (защитная) форменная и фирменная одежда и обувь [6].

В условиях выполнения трудовых обязанностей в месте нахождения нанимателя последний обеспечивает сотрудников основными и оборотными средствами, что является его обязанностью согласно Трудовому кодексу Республики Беларусь. Трудовое законодательство при этом не запрещает использовать личное имущество сотрудников для целей осуществления деятельности предприятий [1].

Запасы, выступающие как отдельные средства в обороте, могут переносить свою стоимость в состав затрат в определенном порядке, установленном Положением об учетной политике организации [6]. Обеспечить сотрудника такими предметами для качественного выполнения должностных обязанностей нанимателю не составляет труда. При получении задания такие активы выдаются перед началом работы и могут обеспечиваться с запасом для бесперебойной работы. В случае, если гибридный сотрудник самостоятельно приобретает запасы, ему возмещается их стоимость по ценам приобретения при подтверждении этих расходов оформленными документами в соответствии с нормами законодательства (чеки, накладные и т. д.).

Важными факторами при гибридной форме занятости являются предметы труда, которые использует персонал в виде основных средств. Это может быть личное имущество, находящееся в собственности сотрудника, или долгосрочные активы предприятия. Данный фактор впоследствии влияет на себестоимость и прибыль организации, так как при использовании личного имущества в служебных целях с работником заключается дополнительное соглашение к контракту либо отдельный договор, в котором устанавливается размер компенсации.

В случае, когда предприятие использует собственное имущество в качестве основных средств для обеспечения гибридных сотрудников средствами труда, оно применяет методы перенесения их стоимости на затраты предприятий, начисляя амортизацию и формируя амортизационный фонд. Согласно Инструкции о порядке начисления амортизации основных средств и нематериальных активов, утвержденной постановлением Министерства экономики Республики Беларусь, Министерства

финансов Республики Беларусь и Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 27.02.2009 № 37/18/6, предприятия закрепляют метод амортизации в учетной политике.

Зачастую предприятия применяют линейный метод начисления амортизации, который обеспечивает пропорциональное погашение стоимости долгосрочных активов относительно сроков полезного использования. В этом случае определяется норма и сумма амортизационных отчислений на отчетный период, а перенесение стоимости основного средства отражается на последнее число месяца, в котором использовался данный объект.

При использовании личного имущества для выполнения должностных обязанностей сотруднику, работающему на условиях гибридной занятости, необходимо установить размер компенсации. Согласно статье 106 Трудового кодекса Республики Беларусь, размер такой компенсации определяется путем установления соглашения нанимателя и сотрудника самостоятельно. Между тем для предприятий важным критерием установления такой компенсации являются экономически обоснованные потери стоимости работы личного оборудования сотрудника. При расчете таких потерь учитывается не только его стоимость, время работы и срок службы, но и интенсивность. Если время работы контролируется облачными системами учета рабочего времени, а стоимость или залоговая ценность имущества установлены в соглашении между нанимателем и сотрудником, то коэффициент интенсивности целесообразно рассчитать следующей формулой [3]:

$$K_{и} = \frac{B_{ф}}{B_{п}}, \quad (1)$$

где $B_{ф}$ — фактическая выработка за период;

$B_{п}$ — плановая выработка за период (выработка, установленная графиком выполнения работ).

Выработкой для такого коэффициента необходимо считать объем выполненной работы сотрудником, принятым с гибридным форматом работы. Показателем выработки могут выступать не только количество выполненной работы (например, количество написанных статей корреспондентом газеты), но и доля выполнения поставленной задачи согласно определенному плану.

Для определения сроков службы имущества, используемого сотрудником для целей нанимателя, за основу принимается классификация основных средств, утвержденная постановлением Министерства экономики Республики Беларусь № 161 от 30.09.2011 «Об установлении нормативных сроков службы основных средств и признании утратившими силу некоторых постановлений Министерства экономики Республики Беларусь». Таким образом определяется норматив стоимостной оценки такого имущества за календарный год, квартал либо месяц (в зависимости от сроков использования оборудования).

Приведем алгоритм расчета компенсации по этапам:

- 1-й этап: определение срока полезного использования предмета труда;
- 2-й этап: расчет нормы износа работы предмета труда;
- 3-й этап: контроль время работы оборудования;
- 4-й этап: расчет коэффициента интенсивности;
- 5-й этап: расчет суммы компенсации с учетом коэффициента интенсивности.

Формула определения компенсации будет иметь вид:

$$\sum_{Г}^K = \frac{1}{n} \times C_{Тз} \times K_{и}, \quad (2)$$

где n — срок полезного использования оборудования;

$C_{Тз}$ — залоговая стоимость оборудования;

$K_{и}$ — коэффициент интенсивности.

Например, сотрудник гибридного формата занятости использует личный компьютер залоговой стоимостью 1800 руб. и коэффициентом интенсивности 0,9. Применяв алгоритм, рассчитаем компенсацию.

Срок полезного использования компьютера определяется исходя из нормативного срока службы на основании постановления Министерства экономики Республики Беларусь от 30.09.2011 № 161 и составляет 4 года (шифр 48009 — Электронно-вычислительные машины персональные, портативные компьютеры, ноутбуки). Сумма износа компьютера составит 37,5 руб. в месяц. С учетом коэффициента интенсивности сумма износа составит 33,75 руб.

Вывод. Контроллинг персонала при гибридной форме занятости является важнейшей специфической функцией предприятия, которая актуализирует деятельность, учитывая его экономическое положение и оптимизацию соотношения между кадровыми расходами и результативностью деятельности работников. Оптимизация при этом ориентирована на фактор человеческого капитала предприятия, а также на процессы в службе персонала, с одной стороны, реагируя на специфически кадровые параметры и обстоятельства, а с другой стороны, воздействуя на эти обстоятельства. Важная организационная задача — качественный и количественный вклад в успех предприятия.

Таким образом, контроллинг персонала при гибридной форме занятости помогает описывать и одновременно управлять кадровой политикой, трудовыми отношениями и экономическими процессами. С одной стороны, его задачей является ориентировать работу кадровой сферы на требования «заказчика» (например, руководителя предприятия), а с другой стороны, оптимальным образом организовать социально-трудовые и экономические процессы с позиции работника и обеспечить их осуществление.

Используемые источники:

1. Трудовой кодекс Республики Беларусь [Электронный ресурс]: Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [05.07.2022, 2/2903]. — Режим доступа: <https://etalonline.by/document/?regnum=НК9900296>. — Дата доступа: 15.04.2023.
2. Русак, О. А. Современные тенденции организации контроллинга на предприятии в условиях цифровизации / О. А. Русак, А. А. Ледницкая, В. П. Прокопович // Передовые технологии и материалы будущего: сборник статей IV Международной научно-технической конференции «Минские научные чтения — 2021», г. Минск, 9 декабря 2021 г.: в 3 т. — Минск: БГТУ, 2021. — Т. 3. — С. 113–116.
3. Побиянская, А. В. Системы контроля и учета рабочего времени как направление повышения производительности труда / А. В. Побиянская, Е. А. Кипервар, А. М. Дубровин // Экономика труда. — 2021. — № 3. — С. 631–638.
4. Прилуцкий, А. Удаленная работа. Как правильно организовать труд специалиста? / А. Прилуцкий // Нормирование и тарификация труда. — 2017. — № 2. — С. 33–37.
5. Об утверждении Инструкции по бухгалтерскому учету основных средств и признании утратившими силу некоторых постановлений и отдельных структурных элементов постановлений Министерства финансов Республики Беларусь по вопросам бухгалтерского учета [Электронный ресурс]: постановление Министерства финансов Республики Беларусь, 30 апр. 2012 г., № 26 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. — Режим доступа: <https://etalonline.by/document/?regnum=W21226355>. — Дата доступа: 17.04.2023.
6. О бухгалтерском учете запасов [Электронный ресурс]: постановление Министерства финансов Республики Беларусь, 28 дек. 2022 г., № 64 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. — Режим доступа: https://etalonline.by/document/?regnum=w22339296&q_id=7775876. — Дата доступа: 21.04.2023.

УДК 001.89:336.531.2:34(476)

ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ЭКСПЕРТОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ НАУЧНОЙ И ГОСУДАРСТВЕННОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗ

LEGAL ASPECTS OF ENGAGING EXPERTS TO CONDUCT STATE SCIENTIFIC AND STATE SCIENTIFIC-TECHNICAL EXPERTISE

А. Н. Гавриш,

заведующий отделом научно-правовых исследований ГУ «Белорусский институт системного анализа и информационного обеспечения научно-технической сферы»,
г. Минск, Республика Беларусь

А. А. Михневич,

научный сотрудник отдела научно-правовых исследований ГУ «Белорусский институт системного анализа и информационного обеспечения научно-технической сферы»,
г. Минск, Республика Беларусь

A. Gavrish,

Head of the Department of Scientific and Legal Research of the State Institution “Belarusian Institute on System Analysis and Information Support of Scientific and Technical Sphere”,
Minsk, Republic of Belarus

A. Mikhnevich

Researcher of the Department of Scientific and Legal Research of the State Institution “Belarusian Institute on System Analysis and Information Support of Scientific and Technical Sphere”,
Minsk, Republic of Belarus

Дата поступления в редакцию — 05.05.2023.

В статье на основании анализа актов законодательства с использованием метода правового моделирования рассмотрены правовые аспекты привлечения экспертов, в том числе членов государственных экспертных советов, для проведения государственной экспертизы в рабочее время. Обоснованы необходимость и содержание предложений по совершенствованию нормативных правовых актов в целях устранения пробелов в законодательстве, связанных с механизмом привлечения работников к такому виду научной деятельности, как организация и проведение государственных экспертиз.

The article based on the analysis of acts of legislation, considers the legal aspects of attracting experts, including members of state expert councils, to conduct state expertise during working hours. The need to improve regulatory legal acts was noted in order to eliminate gaps in the legislation related to the mechanism for attracting employees to such a type of scientific activity as organizing and conducting state examinations.

Ключевые слова: единая система государственной научной и государственной научно-технической экспертиз, эксперт, высококвалифицированный специалист, законодательство, гражданско-правовой договор, проведение государственной экспертизы.

Key words: unified system of state scientific and state scientific and technical expertises, expert, highly qualified specialist, legislation, civil contract, carrying out of state expertise.

В настоящее время в Республике Беларусь уделяется особое внимание качеству анализа и оценки мероприятий (заданий, проектов, планов, работ, услуг), реализуемых в сферах научной, научно-технической и инновационной деятельности, финансируемых полностью или частично за счет государственных средств, с подготовкой соответствующих экспертных заключений, необходимых для принятия решений, связанных с рассматриваемыми видами деятельности. Данный процесс выражается в постоянном совершенствовании соответствующих правовых механизмов регулирования общественных отношений в анализируемой области и внесении соответствующих изменений в акты законодательства.

Конституция Республики Беларусь гарантирует свободу научного и технического творчества. Государство содействует развитию научных и технических исследований, внедрению инноваций на благо общих интересов [1].

Одним из элементов государственного регулирования научной, научно-технической и инновационной деятельности являются государственная научная и государственная научно-техническая экспертизы, которые осуществляются в рамках функционирования *единой системы государственной научной и государственной научно-технической экспертиз* (единая система государственных экспертиз), правовое регулирование которой осуществляется в соответствии:

- со статьей 13 Закона Республики Беларусь от 19 января 1993 г. № 2105-ХІІ «Об основах государственной научно-технической политики» [2];
- статьей 5³ Закона Республики Беларусь от 21 октября 1996 г. № 708-ХІІІ «О научной деятельности» [3];
- статьей 24 Закона Республики Беларусь от 10 июля 2012 г. № 425-3 «О государственной инновационной политике и инновационной деятельности в Республике Беларусь» [4].

Единая система государственных экспертиз была создана в соответствии с предписаниями Декрета Президента Республики Беларусь от 16 февраля 2015 г. № 1 [5], которым были внесены изменения в Декрет Президента Республики Беларусь от 5 марта 2002 г. № 7 «О совершенствовании государственного управления в сфере науки» [6].

В настоящее время Указом Президента Республики Беларусь от 27 мая 2019 г. № 197 «О научной, научно-технической и инновационной деятельности» (Указ № 197) установлено, что Государственным комитетом по науке и технологиям Республики Беларусь (ГКНТ) *обеспечивается* функционирование единой системы государственных экспертиз, *организация и проведение этих экспертиз* [7].

Согласно статье 3 Закона Республики Беларусь «О научной деятельности», организация и проведение государственных экспертиз (в том числе ведомственной научно-технической экспертизы) в рамках функционирования единой системы государственных экспертиз относятся к видам *научной деятельности*.

В свою очередь, нормативное определение научной деятельности закреплено в статье 1 данного Закона, согласно которому *научная деятельность* — это творческая деятельность, направленная на получение новых знаний о природе, человеке, обществе, искусственно созданных объектах и на использование научных знаний для разработки новых способов их применения [3].

Положением о порядке функционирования единой системы государственной научной и государственной научно-технической экспертиз, утвержденным постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 22 мая 2015 г. № 431 (Положение о государственной экспертизе), установлено, что функционирование единой системы государственных экспертиз *направлено на повышение эффективности* использования государственных средств, выделяемых на научную, научно-техническую и инновационную деятельность, посредством принятия на основе результатов государственной экспертизы решений о финансировании реализации и (или) о предоставлении налоговых льгот и (или) государственной финансовой поддержки в ходе реализации мероприятий (заданий, проектов, планов, работ, услуг), обеспечивающих достижение необходимого экономического и (или) социального эффекта.

Экспертом является физическое лицо, имеющее соответствующие опыт работы и квалификацию по тематике (профилю) объекта государственной экспертизы, осуществляющее в установленном порядке проведение исследований, в том числе научных, анализ и оценку объектов государственной экспертизы, предполагающих получение новых знаний и способов их применения и создание новых или совершенствование существующих способов и средств осуществления конкретных процессов, подготовку и оформление в отношении этих объектов экспертных заключений, необходимых для принятия решений, связанных с научной, научно-технической и инновационной деятельностью [8].

В настоящее время в правоприменительной практике возникают вопросы, связанные с привлечением в рабочее время в качестве экспертов на договорной основе высококвалифицированных специалистов в соответствующей области науки и техники, в том числе членов государственных экспертных советов, для проведения государственной экспертизы и участия в заседаниях данных советов.

Необходимо отметить, что согласно статье 132 Трудового кодекса Республики Беларусь (ТК) в рабочее время запрещается отвлекать работников от их непосредственной работы, освобождать от работы для выполнения общественных обязанностей и проведения мероприятий, не связанных с производственной деятельностью, *если иное не предусмотрено законодательством*, коллективным договором, соглашением [9].

В соответствии с Положением о государственной экспертизе:

– *государственная научная и государственная научно-техническая экспертизы* — это деятельность уполномоченных формирований (государственных экспертных советов), связанная с организацией проведения исследований, в том числе научных, анализом и оценкой объектов государственной экспертизы, предполагающих получение новых знаний и способов их применения (для государственной научной экспертизы) и создание новых или совершенствование существующих способов и средств осуществления конкретных процессов (для государственной научно-технической экспертизы), *подготовкой и оформлением в отношении этих объектов экспертных заключений*, необходимых для принятия решений, связанных с научной, научно-технической и инновационной деятельностью;

– *государственный экспертный совет* (экспертный совет) — создаваемое в установленном законодательством порядке формирование, состоящее из ученых и специалистов организаций (независимо от формы собственности), осуществляющих научную, научно-техническую и инновационную деятельность, государственных органов и иных организаций, целью которого является осуществление государственной экспертизы [8].

Таким образом, законодательством (Положением о государственной экспертизе) *предусмотрено проведение мероприятий, не связанных с производственной деятельностью рассматриваемой категории работников*, — организация проведения исследований, в том числе научных, анализ и оценка объектов государственной экспертизы, предполагающих получение новых знаний и способов их применения (для государственной научной экспертизы) и создание новых или совершенствование существующих способов и средств осуществления конкретных процессов (для государственной научно-технической экспертизы), *подготовка и оформление в отношении этих объектов экспертных заключений*, необходимых для принятия решений, связанных с научной, научно-технической и инновационной деятельностью.

Согласно Указу № 197 [7] организация и проведение указанных экспертиз необходимы:

– для анализа и оценки возможных социальных, экономических и экологических последствий, потенциального экономического и (или) социального эффекта от реализации мероприятий (заданий, проектов, планов, работ, услуг) в сферах научной, научно-технической и инновационной деятельности, финансируемых полностью или частично за счет государственных средств;

– принятия государственными органами решений, связанных с научной, научно-технической и инновационной деятельностью.

Нормы вышеназванных нормативных правовых актов указывают на то, что привлекаемые в качестве экспертов высококвалифицированные специалисты, способные качественно провести государственную экспертизу [8], выполняют *важные государственные обязанности*.

Статьей 101 ТК предусмотрены гарантии для работников на время выполнения государственных или общественных обязанностей.

На время выполнения государственных или общественных обязанностей, если в соответствии с законодательством эти обязанности могут осуществляться в рабочее время, работникам гарантируется сохранение места работы, должности служащего (профессии рабочего) и среднего заработка за счет соответствующих государственных или иных органов и организаций.

Частью третьей статьи 101 ТК предусмотрен перечень государственных или общественных обязанностей, выполнение которых в рабочее время влечет сохранение среднего заработка. Данный перечень не является исчерпывающим. Пунктом 9 части третьей указанной статьи предусмотрено, что сохранение среднего заработка за работником осуществляется *при выполнении работником других государственных или общественных обязанностей* в случаях, предусмотренных законодательством [9].

Так, согласно статье 11 Закона Республики Беларусь от 13 июля 2006 г. № 144-З «О переписи населения», для лиц, входящих в состав временного переписного персонала, *деятельность по подготовке*

и проведению переписи населения является государственной обязанностью. Кроме того, указанным выше лицам:

- гарантируется освобождение от работы на период участия в подготовке и проведении переписи населения с сохранением места работы (должности) и среднего заработка по месту работы за счет средств нанимателей;

- может выплачиваться вознаграждение за участие в подготовке и проведении переписи населения в порядке и на условиях, определенных Советом Министров Республики Беларусь.

К тому же частью четвертой этой статьи предписано, что лица, входящие в состав временного переписного персонала, на основании решения Президента Республики Беларусь могут освобождаться от уплаты обязательных страховых взносов в бюджет государственного внебюджетного фонда социальной защиты населения Республики Беларусь из сумм выплачиваемых вознаграждений за участие в подготовке и проведении переписи населения.

Таким образом, рассмотренный пример указывает на то, что в случае заинтересованности государства на уровне законодательства тот или иной вид деятельности граждан может быть определен как государственная обязанность и им могут быть предоставлены соответствующие государственные гарантии.

Как было указано выше, одной из государственно значимых задач, возложенных Главой государства на ГКНТ, является обеспечение функционирования единой системы государственных экспертиз, организация и проведение этих экспертиз.

Главой 3 Положения о государственной экспертизе [8] регламентируются вопросы организации и проведения государственной экспертизы, в том числе условия привлечения экспертов к проведению государственной экспертизы в порядке, определенном ГКНТ.

Анализ норм вышеназванной главы позволяет сделать вывод о том, что деятельность экспертных советов, а также обязанности экспертов не только могут осуществляться, но в ряде случаев *должны* осуществляться *в рабочее время*.

Согласно Положению о государственной экспертизе, государственная экспертиза проводится экспертными советами, создаваемыми ГКНТ по приоритетным направлениям научной, научно-технической и инновационной деятельности, а также по отдельным вопросам, связанным с определенной сферой и (или) видом деятельности.

Экспертный совет состоит:

- из бюро, членами которого являются председатель экспертного совета, секретарь экспертного совета, руководители научных и научно-технических секций экспертного совета (далее, если не указано иное, — секции) и их заместители, секретари секций, а также при необходимости иные члены экспертного совета;

- научных секций, осуществляющих проведение государственной научной экспертизы;

- научно-технических секций, осуществляющих проведение государственной научно-технической экспертизы.

На заседании секции в отношении объекта государственной экспертизы проводится государственная экспертиза с учетом экспертных заключений.

В случае необходимости на заседания секции, бюро могут приглашаться эксперты (с их согласия) и представители заказчика, представившего объект государственной экспертизы.

Кроме того, эксперты и члены секций могут привлекаться в составы рабочих групп, создаваемых при ГКНТ, для проверки хода реализации мероприятий (заданий, проектов, планов, работ, услуг), являющихся объектами государственной экспертизы, а также для приемки результатов реализации мероприятий [8].

Подпунктом 1.1 пункта 1 постановления ГКНТ от 28 декабря 2018 г. № 34 «О порядке выплаты и размере вознаграждения экспертам и членам государственных экспертных советов» установлено, что вышеназванная выплата вознаграждения эксперту, привлеченному к проведению государственной экспертизы, осуществляется на основании гражданско-правового договора, заключаемого в установленном законодательством порядке [10].

Правоотношения, вытекающие из гражданско-правового договора, регулируются гражданским законодательством, в том числе главой 37 Гражданского кодекса Республики Беларусь [11], и Указом

Президента Республики Беларусь от 6 июля 2005 г. № 314 «О некоторых мерах по защите прав граждан, выполняющих работу по гражданско-правовым и трудовым договорам» (Указ № 314) [12].

Следует иметь в виду, что Указом № 314 установлены дополнительные существенные условия, которые *должны содержать гражданско-правовые договоры при их заключении с гражданами.*

Законодательство среди *высококвалифицированных специалистов* в соответствующей области науки и техники, которые могут осуществлять научную деятельность, в том числе участвовать в *проведении государственной экспертизы*, выделяет отдельную категорию работников: государственных служащих.

При этом, как отмечала К. И. Кеник, «государственные служащие являются особой категорией работников. Их особенность определяется спецификой деятельности государственных органов, в которых государственные служащие работают. Государственные служащие выполняют функции государственного органа, возложенные на этот орган государством, решают задачи в экономической, социальной, административно-политической сферах. Все действия государственных служащих осуществляются ими от имени государства и по его поручению. Это влечет предъявление к государственным служащим повышенных требований и *установление определенных ограничений*» [13].

Подпунктом 1.5 пункта 1 статьи 22 Закона Республики Беларусь от 14 июня 2003 г. № 204-З «О государственной службе в Республике Беларусь» [14], действовавшего до 1 января 2023 г., было определено, что *государственный служащий не вправе выполнять иную оплачиваемую работу, не связанную с исполнением должностных обязанностей по месту основной службы, кроме отдельных видов деятельности, в том числе научной. Научная деятельность в рабочее время может осуществляться по согласованию с руководителем государственного органа, в котором государственный служащий занимает государственную должность, или уполномоченным им лицом.*

В постатейном комментарии к Закону Республики Беларусь «О государственной службе в Республике Беларусь» было указано на то, что «механизм преодоления установленного законом ограничения призван обеспечить не только защиту интересов государственного служащего, поскольку руководитель государственного органа (уполномоченное им лицо), согласуя занятие государственным служащим допускаяемым законом видом деятельности, должен оценить, насколько эти занятия будут совместимы с осуществлением работником своих служебных обязанностей, не будет ли это препятствовать их надлежащему исполнению и влечь за собой нарушение служебной дисциплины.

Реализация данного предписания на практике может иметь свои нюансы. Законодатель не ввел в качестве обязательного требования необходимость получения от руководителя государственного органа, в котором государственный служащий занимает государственную должность, письменного разрешения. Следовательно, согласование может быть достигнуто и посредством устной договоренности. Тем не менее в целях исключения возможных спорных ситуаций желательно все же оформить требуемое согласование в письменной форме. На практике это может иметь место в виде заявления государственного служащего на имя руководителя государственного органа либо уполномоченного им лица, в котором отмечается, какой работой (видом деятельности) предполагает заниматься работник, как эта работа (деятельность) будет соотноситься с выполнением им своих непосредственных обязанностей по занимаемой государственной должности и т. п.» [15].

В настоящее время подпунктом 1.3 пункта 1 статьи 26 Закона Республики Беларусь от 1 июня 2022 г. № 175-З «О государственной службе» установлена аналогичная норма, предусматривающая, что *государственный гражданский служащий (гражданский служащий) не вправе выполнять иную оплачиваемую работу, не связанную с исполнением служебных обязанностей по месту основной службы, кроме педагогической (в части реализации содержания образовательных программ), научной, культурной, творческой деятельности и медицинской практики, если иное не установлено Конституцией Республики Беларусь и иными законодательными актами. Педагогическая (в части реализации содержания образовательных программ), научная, культурная, творческая деятельность, медицинская практика в рабочее время могут осуществляться по согласованию с руководителем государственного органа, в котором гражданский служащий занимает гражданскую должность, или уполномоченным им лицом* [16].

Кроме того, необходимо отметить, что частью второй статьи 17 Закона Республики Беларусь от 15 июля 2015 г. № 305-З «О борьбе с коррупцией» [17] в редакции Закона Республики Беларусь

от 30 декабря 2022 г. № 232-3 «Об изменении законов по вопросам борьбы с коррупцией» [18] определено, что *гражданские служащие, сотрудники Следственного комитета Республики Беларусь, Государственного комитета судебных экспертиз Республики Беларусь, военнослужащие, лица рядового и начальствующего состава органов внутренних дел, органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям, органов финансовых расследований Комитета государственного контроля Республики Беларусь, а также руководители, их заместители и главные бухгалтеры государственных организаций и организаций, в уставных фондах которых 50 и более процентов долей (акций) находится в собственности государства и (или) его административно-территориальных единиц, не вправе выполнять иную оплачиваемую работу, не связанную с исполнением служебных (трудовых) обязанностей по месту основной службы (работы) (кроме педагогической (в части реализации содержания образовательных программ), научной, культурной, творческой деятельности и медицинской практики), если иное не установлено Конституцией Республики Беларусь и иными законодательными актами.*

Право лиц, перечисленных в части второй статьи 17 Закона Республики Беларусь «О борьбе с коррупцией», заниматься педагогической (в части реализации содержания образовательных программ), научной, культурной и творческой деятельностью *сохранено не случайно и согласуется с требованиями части второй статьи 51 Конституции Республики Беларусь, в которой гражданам гарантирована свобода художественного, научного, технического творчества и преподавания* [1].

Следовательно, вопрос осуществления научной деятельности вышеназванными категориями работников, в том числе в рабочее время, законодательно регламентирован. чего нельзя сказать о правовой регламентации такой деятельности иных категорий работников. Статья 132 ТК [9] при этом допускает возможность в рабочее время отвлечения работников от их непосредственной работы, освобождения от работы для выполнения общественных обязанностей и проведения мероприятий, не связанных с производственной деятельностью, *в предусмотренных законодательством, коллективным договором, соглашением случаях.*

Д. А. Лагун отмечает, что, пока пробел в законодательстве не устранен, компетентный правоприменительный орган обязан преодолевать его в каждом конкретном случае при каждом конкретном рассмотрении дела через механизмы аналогии закона и аналогии права [19].

В рассматриваемой ситуации применима аналогия закона. Определение аналогии закона дано в статье 2 Закона Республики Беларусь от 17 июля 2018 г. № 130-3 «О нормативных правовых актах» (Закон об НПА) [20]. Аналогия закона — это применение к общественным отношениям вследствие отсутствия норм права, регулирующих данные общественные отношения, норм права, регулирующих сходные общественные отношения. При этом в части второй пункта 1 статьи 71 Закона об НПА установлено, *что до внесения изменений в нормативные правовые акты либо принятия (издания) новых нормативных правовых актов устранение пробелов в законодательстве (правовом регулировании) может осуществляться путем применения институтов аналогии закона и аналогии права.*

Таким образом, на основе проведенного анализа сделаны выводы о том, что:

– Законом Республики Беларусь «О борьбе с коррупцией» запрещено выполнять иную оплачиваемую работу, не связанную с исполнением служебных (трудовых) обязанностей по месту основной службы (работы) ряду категорий граждан, за исключением отдельных видов деятельности. Таким образом, все указанные категории граждан *вправе осуществлять научную деятельность, которая рассматривается Законом как иная оплачиваемая работа, не связанная с исполнением служебных (трудовых) обязанностей по месту основной службы (работы)* [17];

– право перечисленных лиц заниматься научной деятельностью основано на положениях части второй статьи 51 Конституции Республики Беларусь, которой *гражданам гарантирована свобода научного творчества* [1];

– Законом о государственной службе установлено *условие осуществления научной деятельности государственным служащим в рабочее время* — по согласованию с руководителем государственного органа, в котором гражданский служащий занимает гражданскую должность, или уполномоченным им лицом [16];

– организация и проведение государственных экспертиз (в том числе ведомственной научно-технической экспертизы) в рамках функционирования единой системы государственных экспертиз относятся к видам *научной деятельности* [3];

– мероприятия, предусмотренные Положением о государственной экспертизе [8], *не связаны с производственной деятельностью рассматриваемой категории работников*, что позволяет говорить о возможности освобождения их от работы для проведения вышеназванных мероприятий;

– нормы Указа № 197 [7] и Положения о государственной экспертизе [8] указывают на то, что ученые и специалисты, привлекаемые для организации и проведения государственных экспертиз, *выполняют важные государственные обязанности*;

– требуется *принятие мер по устранению пробелов в законодательстве*, связанных с правовым регулированием привлечения в рабочее время в качестве экспертов на договорной основе высококвалифицированных специалистов в соответствующей области науки и техники, в том числе членов государственных экспертных советов, для проведения государственной экспертизы и участия в заседаниях данных советов;

– при решении проблемы осуществления научной деятельности в рабочее время работниками, не являющимися государственными служащими, в том числе в составе экспертных советов, при привлечении их в качестве экспертов для проведения государственной экспертизы (*до внесения изменений в нормативные правовые акты*) следует учитывать возможность применения института аналогии закона к данным правоотношениям, то есть применять подпункт 1.3 пункта 1 статьи 26 Закона «О государственной службе» [16].

Принимая во внимание значимость государственной экспертизы в развитии научной, научно-технической и инновационной деятельности в Республике Беларусь, в том числе как инструмента обеспечения эффективного и целевого использования бюджетных средств, а также в целях *устранения пробелов в правовом регулировании* рассматриваемых вопросов предлагается разработать законопроект, которым:

– *дополнить статью 5³ «Государственная научная экспертиза» Закона Республики Беларусь от 21 октября 1996 г. № 708-ХІІ «О научной деятельности» частями следующего содержания: «Ученые и специалисты, привлекаемые к организации и проведению государственной научной экспертизы (далее — эксперты), вправе осуществлять научную деятельность в рабочее время по согласованию с руководителями юридических лиц, в которых они осуществляют трудовую деятельность, или уполномоченными ими должностными лицами.*

Выплата вознаграждения экспертам осуществляется на основании гражданско-правовых договоров, заключаемых в установленном законодательством порядке.

Эксперты освобождаются от работы на период организации и проведения государственной научной экспертизы с сохранением места работы, должности служащего и среднего заработка по месту работы за счет средств нанимателей.

Для экспертов деятельность по организации и проведению государственной научной экспертизы является государственной обязанностью.»;

– *дополнить статью 13 «Государственная научно-техническая экспертиза» Закона Республики Беларусь от 19 января 1993 г. № 2105-ХІ «Об основах государственной научно-технической политики» частями следующего содержания: «Ученые и специалисты, привлекаемые к организации и проведению государственной научно-технической экспертизы (далее — эксперты), вправе осуществлять научную деятельность в рабочее время по согласованию с руководителями юридических лиц, в которых они осуществляют трудовую деятельность, или уполномоченными ими должностными лицами.*

Выплата вознаграждения экспертам осуществляется на основании гражданско-правовых договоров, заключаемых в установленном законодательством порядке.

Эксперты освобождаются от работы на период организации и проведения государственной научно-технической экспертизы с сохранением места работы, должности служащего и среднего заработка по месту работы за счет средств нанимателей.

Для экспертов деятельность по организации и проведению государственной научно-технической экспертизы является государственной обязанностью.»;

– *дополнить статью 24 «Государственная научно-техническая экспертиза инновационных проектов» Закона Республики Беларусь от 10 июля 2012 г. № 425-З «О государственной инновационной политике и инновационной деятельности в Республике Беларусь» частями следующего содержания: «Ученые и специалисты, привлекаемые к организации и проведению государственной*

научно-технической экспертизы инновационных проектов (далее — эксперты), вправе осуществлять научную деятельность в рабочее время по согласованию с руководителями юридических лиц, в которых они осуществляют трудовую деятельность, или уполномоченными ими должностными лицами.

Выплата вознаграждения экспертам осуществляется на основании гражданско-правовых договоров, заключаемых в установленном законодательством порядке.

Эксперты освобождаются от работы на период организации и проведения государственной научно-технической экспертизы инновационных проектов с сохранением места работы, должности служащего и среднего заработка по месту работы за счет средств нанимателей.

Для экспертов деятельность по организации и проведению государственной научно-технической экспертизы инновационных проектов является государственной обязанностью.».

С учетом того, что процесс принятия соответствующего закона требует длительного периода рассмотрения и согласования на всех уровнях власти, в целях единообразного подхода к рассматриваемому вопросу и его оперативного правового регулирования (до внесения изменений в законы) предлагается также рассмотреть вопрос о дополнении Положения о государственной экспертизе [8] пунктом 4¹ следующего содержания: «4¹. Ученые и специалисты, привлекаемые к организации и проведению государственных экспертиз (далее — эксперты), вправе осуществлять научную деятельность в рабочее время по согласованию с руководителями юридических лиц, в которых они осуществляют трудовую деятельность, или уполномоченными ими должностными лицами.

Выплата вознаграждения экспертам осуществляется на основании гражданско-правовых договоров, заключаемых в установленном законодательством порядке.

Эксперты освобождаются от работы на период организации и проведения государственной экспертизы с сохранением места работы, должности служащего и среднего заработка по месту работы за счет средств нанимателей.

Для экспертов деятельность по организации и проведению государственной экспертизы является государственной обязанностью.».

Предложение о дополнении Положения о государственной экспертизе [8] новым пунктом может быть учтено путем включения данной нормы в проект постановления Совета Министров Республики Беларусь «Об изменении постановлений Совета Министров Республики Беларусь от 15 марта 2004 г. № 282 и от 22 мая 2015 г. № 431», разработанный ГКНТ и проходящий согласование с заинтересованными государственными органами.

Наличие изложенных выше проблем во многом обусловлено пробелами в законодательстве, связанными с механизмом привлечения работников к такому виду научной деятельности, как организация и проведение государственных экспертиз, а их решение путем совершенствования нормативных правовых актов будет способствовать эффективному функционированию единой системы государственных экспертиз с возможностью привлечения высококвалифицированных специалистов к данному виду деятельности в рабочее время.

Используемые источники:

1. Конституция Республики Беларусь: с изм. и доп., принятыми на респ. референдумах 24 нояб. 1996 г., 17 окт. 2004 г. и 4 март. 2022 г. — Минск: Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь, 2022. — 80 с.
2. Об основах государственной научно-технической политики [Электронный ресурс]: Закон Респ. Беларусь, 19 янв. 1993 г., № 2105-ХІІ: в ред. Закона Респ. Беларусь от 04.01.2021 г. // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. Центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2023.
3. О научной деятельности [Электронный ресурс]: Закон Респ. Беларусь, 21 окт. 1996 г., № 708-ХІІІ: в ред. Закона Респ. Беларусь от 04.01.2021 г. // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. Центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2023.
4. О государственной инновационной политике и инновационной деятельности в Республике Беларусь [Электронный ресурс]: Закон Респ. Беларусь, 10 июл. 2012 г., № 425-3: в ред. Закона Респ. Беларусь от 06.01.2022 г. // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. Центр правовой информ. Респ. Беларусь — Минск, 2023.

5. О внесении дополнений и изменений в Декрет Президента Республики Беларусь [Электронный ресурс]: Декрет Президента Респ. Беларусь, 16 февр. 2015 г., № 1 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. Центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2023.

6. О совершенствовании государственного управления в сфере науки [Электронный ресурс]: Декрет Президента Респ. Беларусь, 5 март. 2002 г., № 7: в ред. Декрета Респ. Беларусь от 16.02.2015 г. // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. Центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2023.

7. О научной, научно-технической и инновационной деятельности [Электронный ресурс]: Указ Президента Респ. Беларусь, 27 мая 2019 г. № 197: в ред. Указа Президента Респ. Беларусь от 07.05.2020 г. // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. Центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2023.

8. Положение о порядке функционирования единой системы государственной научной и государственной научно-технической экспертиз [Электронный ресурс]: утв. постановлением Совета Министров Республики Беларусь, 22 мая 2015 г. № 431 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. Центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2023.

9. Трудовой кодекс Республики Беларусь [Электронный ресурс]: 26 июл. 1999 г., № 296-3: принят Палатой представителей 8 июн. 1999 г.: одобр. Советом Респ. 30 июн. 1999 г.: в ред. Закона Респ. Беларусь от 30.06.2022 г. // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2023.

10. О порядке выплаты и размере вознаграждения экспертам и членам государственных экспертных советов [Электронный ресурс]: постановление Государственного комитет. по наук. и технологиям Респ. Беларусь, 28 дек. 2018 г. № 34: в ред. постановления Государственного комитет. по наук. и технологиям Респ. Беларусь от 03.06.2019 г. // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2023.

11. Гражданский кодекс Республики Беларусь [Электронный ресурс]: 7 дек. 1998 г., № 218-3: принят Палатой представителей 28 окт. 1998 г.: одобр. Советом Респ. 19 ноябр. 1998 г.: в ред. Закона Респ. Беларусь от 03.01.2023 г. // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2023.

12. О некоторых мерах по защите прав граждан, выполняющих работу по гражданско-правовым и трудовым договорам Указ Президента Республики Беларусь [Электронный ресурс]: Указ Президента Респ. Беларусь, 6 июля 2005 г. № 314: в ред. Указа Президента Респ. Беларусь от 14.04.2014 г. // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. Центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2023.

13. Кеник, К. И. Особенности регулирования труда государственных служащих [Электронный ресурс] / К. И. Кеник; Рубрика «Трудовое законодательство». — Режим доступа: <https://otdelkadrov.by/number/2013/12/1220139/>. — Дата доступа: 17.02.2023.

14. О государственной службе в Республике Беларусь [Электронный ресурс]: Закон Респ. Беларусь, 14 июн. 2003 г., № 204-3: в ред. Закона Респ. Беларусь от 23.07.2019 г. // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. Центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2023.

15. Подгруша, В. В. Постатейный комментарий к Закону Республики Беларусь «О государственной службе в Республике Беларусь» [Электронный ресурс]: [по состоянию на 17.02.2023 г.] / В. В. Подгруша // Консультант-Плюс. Беларусь / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2023.

16. О государственной службе в Республике Беларусь [Электронный ресурс]: Закон Респ. Беларусь, 1 июн. 2022 г., № 175-3 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. Центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2023.

17. О борьбе с коррупцией [Электронный ресурс]: Закон Респ. Беларусь, 15 июл. 2015 г., № 305-3: в ред. Закона Респ. Беларусь от 01.06.2022 г. // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. Центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2023.

18. Об изменении законов по вопросам борьбы с коррупцией [Электронный ресурс]: Закон Респ. Беларусь, 30 дек. 2022 г., № 232-3 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. Центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2023.

19. Лагун, Д. А. Динамические процессы в правовом регулировании деятельности органов исполнительной власти [Электронный ресурс]: [по состоянию на 17.02.2023] / Д. А. Лагун // Нормотворческая деятельность органов исполнительной власти: коллективная монография под общей редакцией Г. А. Василевича, Е. В. Семашко, 2019 г. / ЭТАЛОН, Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2023.

20. О нормативных правовых актах [Электронный ресурс]: Закон Респ. Беларусь, 17 июл. 2018 г., № 130-3 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. Центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2023.



БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО: РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЙ СПИСОК

Современное бережливое производство представляет собой комплексную эффективную систему планирования, организации и управления производством и поставками продукции заказчиком с минимальными затратами ресурсов и в точно заданные сроки выполнения работ. Впервые концепция организации бережливого производства была разработана в 1948 г. крупным японским промышленником *Тайити Оно* и окончательно внедрена в 1973 г. в автомобильной корпорации *Toyota Motor Company*, где тогда получила наименование *Toyota Production System (TPS)*.

Сегодня все большее количество предприятий встает на бережливый путь развития, который с помощью организационных мер и системы простых решений позволяет повысить эффективность производства, снизить издержки, добиться повышения производительности труда от 20 до 400 % в течение года. В рамках бережливого производства строится непрерывный поток изготовления изделий, где на каждом этапе добавляется ценность товара, благодаря чему появляются резервы для удешевления конечной стоимости продукта и повышения конкурентоспособности продукции. Передовая система организации бережливого производства стала всемирно признанной и широко применяемой во всех промышленно развитых странах, ее методики начали массово внедряться на предприятиях Республики Беларусь.

Республиканская научно-техническая библиотека (РНТБ) предлагает ознакомиться с тематическим обзором публикаций. Надеемся, что изложенный на страницах изданий опыт будет полезен и применим на практике.

1. Тверской, Д. О. Бережливое производство: выжить без потерь / Д. Тверской // Стандарты и качество. — 2022. — № 9. — С. 60–63.

Представлены методы, позволяющие бизнесу оптимизировать свою деятельность. В основе методов лежит концепция бережливого производства. Выделены новые парадигмы развития концепции.



2. Центр компетенций как инструмент по бережливому производству / О. С. Артамонова [и др.] // Качество. Инновации. Образование. — 2022. — № 5. — С. 42–49.

Рассмотрена система подготовки специалистов по бережливому производству. Поставлена цель по определению концепции Центра компетенций по бережливому производству в высокотехнологичных отраслях на базе мирового опыта по обучению бережливому производству. Для данной цели

применялись методы анализа и синтеза, бенчмаркинга, стратегического планирования. Центр компетенций рассмотрен во взаимосвязи с индустриальными партнерами, университетом и профессиональным сообществом по бережливому производству. Определены уровни подготовки специалистов по бережливому производству, способы их реализации и их связь с международной практикой. Данная концепция может применяться в работе региональных, федеральных и международных центров компетенций по бережливому производству, объединяя научную работу по менеджменту качества и бережливого производства с решением практических задач индустрии.



3. Лев, В. В. Lean или не Lean, вот в чем вопрос. Бережливое производство и эффективность процессов / В. В. Лев // Методы менеджмента качества. — 2022. — № 12. — С. 58–60.

Рассмотрен краеугольный вопрос, возникающий при внедрении системы менеджмента качества и бережливого производства: как наилучшим образом реализовать возможности повышения эффективности процессов на конкретном предприятии? Приведено описание возможных подходов к оптимизации бизнес-процессов.

4. Ермашкевич, Н. С. Совершенствование методического подхода по управлению портфелем проектов организации на основе внедрения концепции бережливого производства / Н. С. Ермашкевич, И. Е. Коновалов // Креативная экономика. — 2022. — Т. 16, № 2. — С. 423–448.

Представлен методический подход по управлению портфелем проектов организации на основе внедрения концепции бережливого производства. Показана возможность использования дополнительных финансовых показателей и индексов для расчета. Для этих целей были рассчитаны: показатели риска, увеличения доли выручки, маржинальности, индекса инновационного потенциала и показатели сопряженного леввериджа. Данные показатели позволяют сформировать портфель проектов на основе запланированных значений стратегических целей и бюджетных ограничений, что способствует оптимизации портфеля проектов и применяется в принятии решений. В рамках исследования установлено, что наиболее подходящим методом для управления компаниями проектного типа является постановка целевых стратегических значений в области финансовых показателей, отдельных показателей индекса инновационного потенциала и формирование бюджета трудовых и финансовых ресурсов, что позволит достичь стратегических целей в рамках внедрения и последующего управления портфелем проектов на основании заданных ограничений.



5. Иванов, К. А. Разработка модели внедрения технологий Индустрии 4.0 в производственные процессы предприятий авиационной промышленности / К. А. Иванов, А. О. Гостилович // Экономика и управление. — 2022. — № 6. — С. 584–594.

Раскрыты понятие и смысл Индустрии 4.0, которая создает новую отрасль промышленности и может рассматриваться как новая индустриальная эра, основанная на применении передовых технологий в бизнесе. Представлены эмпирические данные по четырем компаниям в области авиационного машиностроения (кейсы) и использованы для анализа вызовов внедрения технологий Индустрии 4.0 адаптации существующих производственных процессов в каждом кейсе. Предложена и описана новая модель внедрения технологий Индустрии 4.0 в производственные процессы компаний, учитывающая выявленные недостатки существовавших аналогичных моделей. Изложены результаты оценки исследованных компаний по разработанной модели на основании анализа кейсов. Выявлены основные направления внедрения Индустрии 4.0: бережливый менеджмент, концепция безбумажной фабрики и инфраструктура в цехе.



6. Антипенко, Н. А. Применение инноваций в концепции бережливого производства как форма инновационного предпринимательства / Н. А. Антипенко, В. В. Мартыненко // Мировая экономика и бизнес-администрирование малых и средних предприятий. — Минск, 2020. — С. 104–105. — (Секция В, Инновационное предпринимательство). — Библиография: 4 назв.

Рассмотрены особенности концепции бережливого производства в случае ее применения для энергосистем государств, использования искусственного интеллекта как инструмента прогнозирования потерь в высокоинерционных системах с низкой маневренностью.



7. Ciano Maria Pia, Dallasega Patrick, Orzes Guido, Rossi Tommaso Взаимосвязь между технологиями Индустрии 4.0 и методами бережливого производства: разностороннее исследование. One-to-one relationships between Industry 4.0 technologies and Lean Production techniques: a multiple case study. Int. J. Prod. Res. 2021. 59, N 5, с. 1386–1410. Англ.

В литературе по производственным исследованиям и отраслевой практике все больше внимания уделяется феномену Индустрии 4.0. Ученые и практики определили прочную связь между этой парадигмой и хорошо известной парадигмой бережливого производства. Большинство исследований рассматривают бережливое производство как необходимое условие для Индустрии 4.0 и Индустрию 4.0 как инструмент для преодоления ограничений бережливого производства и улучшения его практики.

Однако до сих пор эти эффекты изучены только на высоком уровне, без глубокого и всестороннего попарного анализа на уровне практических технологий. Более того, по этой теме проведено мало эмпирических исследований. В статье делается попытка заполнить эти пробелы путем проведения восьми тематических исследований в производственных компаниях, применяющих обе парадигмы. Исследуется стимулирующий эффект бережливого производства на Индустрию 4.0 и расширяющий эффект Индустрии 4.0 на бережливое производство. На основе эмпирического анализа предложена структура взаимоотношений между двумя парадигмами, разбитая на шесть областей (производственное оборудование и процессы, управление цехами, управление персоналом, разработка новых продуктов, отношения с поставщиками, отношения с клиентами). Такое представление проясняет взаимозависимость двух парадигм во всей цепочке поставок.

DOI: 10.1080/00207543.2020.1821119

Рубрики: 82.15.13; 821.15.13.05

2021-08 ЕК12 БД ВИНТИ

*С полными текстами статьей можно ознакомиться в РНТБ
в зале информационно-справочной службы (к. 613)
и в читальном зале периодических изданий (к. 614).*

*Телефон для справок:
(+375 17) 226 61 88*

*Сделать заказ на электронную доставку документа
(получение на свой электронный адрес цифровой копии необходимой статьи)
можно, позвонив по телефону:
(+375 17) 203 32 41*



ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

В журнале «Новости науки и технологий» публикуются научные и проблемные статьи, а также краткие сообщения по вопросам экономики и управления народным хозяйством, развития науки и технологий в Республике Беларусь и других странах, посвященные пропаганде перспективных направлений науки и техники, производства, инновационной деятельности, международного сотрудничества.

В соответствии с приказом Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь от 5 января 2023 г. № 2 журнал входит в Перечень научных изданий Республики Беларусь для опубликования результатов диссертационных исследований по экономическим и техническим (машиностроение и машиноведение; приборостроение, метрология и информационно-измерительные системы) наукам.

Журнал включен в наукометрическую базу данных — Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). Электронные версии статей, опубликованных в журнале, размещаются в Научной электронной библиотеке eLIBRARY.RU.

Редакция журнала приглашает ученых и специалистов в качестве авторов статей журнала и просит при представлении материалов руководствоваться следующими правилами.

1. Рукопись статьи (далее — статья, произведение) на русском, или белорусском, или английском языках представляется в редакцию на бумажном носителе (формат А4) в двух экземплярах, пронумерованных и подписанных всеми авторами.

2. К статье о результатах работ, выполненных в организации, прилагают: ходатайство (сопроводительное письмо) организации об опубликовании статьи; заключение (акт экспертизы) об отсутствии в работе сведений, составляющих государственную тайну; рецензию (для научных статей). Нельзя направлять в редакцию работы, напечатанные в иных изданиях либо направленные в иные издания.

3. Электронный вариант статьи в форматах документов *.doc, *.docx и **метаданные произведения** представляются на электронном носителе (CD, DVD) либо электронным письмом с

приложением на электронный почтовый ящик **doroshuk@belisa.org.by** или **sudilovskaya@belisa.org.by**. Названия прикрепленных к письму файлов должны включать фамилии авторов.

4. В редакцию на бумажном носителе представляются **лицензионный договор и акт приема-передачи произведения**, оформленные и подписанные каждым автором. *Авторы, ранее заключавшие договор с журналом, предоставляют только акт приема-передачи произведения.*

5. Основной текст статьи набирается шрифтом типа Times, размер символов 12 п., одинарный интервал, абзацный отступ 1 см, поля: левое — 3, правое — 1, верхнее — 2, нижнее — 2 см, в текстовых редакторах Word под Windows, для формул — в формульном редакторе Word.

6. Рукописи статей должны включать следующие элементы:

- **индекс УДК** (<http://udc.biblio.uspu.ru/>);
 - **название статьи на русском и английском языках**;
 - **сведения об авторах** (для каждого из авторов) **на русском и английском языках**: фамилия, имя, отчество; должность, ученая степень, ученое звание; название организации, в которой работает (учится), город, страна;
 - аннотацию (резюме) (до 250–300 слов, или 1500–1700 печатных знаков) к статье **на русском и английском языках**;
 - ключевые слова или словосочетания (до 15) **на русском и английском языках** (ключевые слова или словосочетания отделяются друг от друга запятой);
 - полный текст статьи;
 - библиографический список литературы (только на языке оригинала).
7. Объем статьи не должен превышать 10–15 страниц (включая таблицы, иллюстрации и список литературы). Принимаются краткие сообщения до трех страниц. Объем научной статьи, учитываемой в качестве публикации по теме диссертации, должен составлять не менее 0,35 авторского листа (14 000 печатных знаков с пробелами).
8. Весь иллюстративный материал (кроме диаграмм MS Excel, MS Graph) предоставляет-

ся в наилучшем качестве в виде отдельных файлов с разрешением не менее 300 dpi, содержащих номер рисунка с расширением, указывающим на формат используемого файла (*1.TIF, *2.JPG и т. д.), а также (или) в форме отпечатанных фотографий. Каждый рисунок должен иметь название, которое помещается под рисунком. Если в тексте более одного рисунка, то они нумеруются арабскими цифрами (например: «Рис. 1. Название...»). Номер помещается перед названием. Таблицы вставляются в текст, они должны обязательно иметь название и заголовки всех граф.

9. Основным шрифтом набираются: греческие и русские буквы; математические символы (\sin , \lg); символы химических элементов (C, Cl, CHCl_3); цифры (римские и арабские); векторы, индексы (верхние и нижние), являющиеся сокращениями слов. Курсивом набираются латинские буквы: переменные, символы физических величин (в том числе и в индексе). Жирным шрифтом набираются векторы (стрелки сверху не ставятся), а также слова и цифры, которые нужно выделить. Формулы с дробями, знаками сумм, интегралов, верхними и нижними индексами набираются в редакторе формул MathType. Отдельно стоящие в тексте буквы (a, b, d, j, l, m, r и др.), знаки и символы (\pounds , \pm , $'$, 1 , \pounds , $^\circ$, $\ddot{\text{I}}$ и др.) набираются без использования редактора формул: они вставляются из меню Вставка/Символ. Если длина формулы превышает длину строки, то следует разорвать данную формулу на несколько строк в соответствии с правилами переноса математических формул.

10. Размерности всех величин, используемых в тексте, должны соответствовать Международной системе единиц измерения (СИ).

11. Литература приводится общим списком в конце статьи. Ссылки на литературу в тексте идут по порядку и обозначаются цифрой в квадратных скобках (например: [1], [2]). Список литературы оформляется в соответствии с ГОСТ 7.1-2003. Литература на английском языке набирается по тем же правилам, что и русскоязычная. Ссылки на неопубликованные работы не допускаются.

12. Иллюстрации, формулы, уравнения и сноски, встречающиеся в статье, нумеруются в соответствии с порядком цитирования в тексте.

13. Представляя текст статьи для публикации в журнале, авторы гарантируют правильность всех сведений о себе, отсутствие плагиата и других форм неправомерного заимствования в представленной рукописи статьи, надлежащее оформление всех заимствований текста, таблиц, схем, иллюстраций.

14. Материалы и рукописи статей, представленные в редакцию с нарушением требований настоящих Правил, редакцией не рецензируются и не рассматриваются на предмет опубликования. Рукописи автору не возвращаются.

15. Оригиналы авторских рукописей хранятся в редакции в течение года, рецензий — в течение трех лет.

16. Рецензирование научных материалов осуществляется путем стороннего и внутреннего рецензирования. При стороннем рецензировании авторы прилагают к рукописи статьи внешнюю рецензию доктора или кандидата наук, заверенную в установленном порядке, при этом редакция оставляет за собой право проведения дополнительного внутреннего рецензирования. Внутреннее рецензирование осуществляется членами редакционной коллегии соответствующего научного профиля с ученой степенью доктора или кандидата наук, назначаемыми редакционной коллегией, редакционным советом или главным редактором. Основным критерием целесообразности публикации является новизна и информативность статьи. При наличии отрицательной рецензии статья возвращается автору для доработки с учетом замечаний рецензента. Переработанные авторами статьи повторно направляются на рецензирование. В случае повторной отрицательной рецензии статья снимается с дальнейшего рассмотрения редколлегией. Датой поступления статьи считается день получения редакцией окончательного варианта статьи. В случае отказа в опубликовании представленных материалов редакция не дает письменного заключения о причинах такого решения, не знакомит автора с результатами рецензирования и не возвращает поступившие материалы.

17. Редакция оставляет за собой право на редакционные изменения, не искажающие основное содержание статьи.

**Раздел подготовлен
по материалам издательства научной
и медицинской литературы Elsevier,
а также материалов
Международного Комитета
по публикационной этике (COPE)**

18. Этика научных публикаций.

18.1. Все статьи, предоставленные для публикации в журнале «Новости науки и технологий», проходят рецензирование на оригинальность, этичность и значимость. Соблюдение стандартов этического поведения важно для всех сторон, принимающих участие в публикации: авторов, редакторов журнала, рецензентов, издателя.

18.2. Автор материала, представленного к опубликованию, не должен публиковать работы, которые описывают по сути одно и то же исследование, более чем один раз или более чем в одном журнале.

Предоставление рукописи более чем в один журнал одновременно означает неэтичное издательское поведение и является недопустимым.

18.3. Авторство необходимо ограничить теми лицами, которые внесли ощутимый вклад в концепцию, проект, исполнение или интерпретацию заявленной работы. Всех, кто внес ощутимый вклад, следует внести в список соавторов.

18.4. Автор должен гарантировать, что список авторов содержит только действительных авторов и в него не внесены те, кто не имеет отношения к данной работе, а также то, что все соавторы ознакомились и одобрили окончательную версию статьи и дали свое согласие на ее публикацию.

18.5. Редколлегия рецензируемого журнала «Новости науки и технологий» является ответственной за принятие решения о том, какие статьи будут опубликованы в журнале. Решение принимается на основании представляемых на статью рецензий. Редактор может советоваться с другими редакторами для принятия решений.

18.6. Редакционная коллегия журнала «Новости науки и технологий» при рассмотрении статьи на основании рекомендации Высшей атте-

стационарной комиссии Республики Беларусь может произвести проверку материала с помощью системы «Антиплагиат».

18.7. Неопубликованные материалы, находящиеся в предоставленной статье, не должны быть использованы в собственном исследовании научного редактора и рецензентов без специального письменного разрешения автора.

18.8. Рецензенты должны идентифицировать опубликованную работу, которая не была процитирована автором. Любое утверждение, что наблюдение, происхождение либо аргумент ранее были сообщены, необходимо сопровождать соответствующей ссылкой. Рецензент также должен донести до сведения редакции о любой существенной схожести или частичном совпадении между рукописью, которая рецензируется, и другой уже опубликованной работой, которая ему знакома.

18.9. Приватная информация или идеи, возникшие в процессе рецензирования, должны оставаться конфиденциальными и не могут быть использованы в личных интересах. Рецензент не должен рассматривать рукопись, если имеет место конфликт интересов в результате его конкурентных, партнерских либо других отношений или связей с кем-либо из авторов, компаний или организаций, связанных с материалом публикаций.

18.10. Рецензенты или кто-либо из сотрудников штата редакции не должны разглашать никакую информацию о предоставленной рукописи кому-либо, кроме самого автора, рецензентов, потенциальных рецензентов, других редакционных советников и издателя, поскольку она является конфиденциальной.

Материалы в редакцию следует направлять по адресу:

**пр. Победителей, 7, 220004, г. Минск
ГУ «БелИСА»**

(журнал «Новости науки и технологий»)

Тел.: (+375 17) 203-41-23, 306-09-46

ОКБ ТСП



Научно-производственный центр

- ◆ Комплексные навигационные системы различной точности
- ◆ Инерциальные навигационные системы
- ◆ Блоки измерительные спутниковые
- ◆ Цифровые датчики пути
- ◆ Двухкоординатные датчики угла
- ◆ Цифровые указатели азимута
- ◆ Цифровые магнитные компасы
- ◆ Прецизионные датчики угла



Республика Беларусь, 220114, г. Минск, пр. Независимости, 115-1а, пом. 110
Тел.: (+375 17) 336-37-02, факс: (+375 17) 336-37-09, e-mail: office@okbtsp.com

ISSN 2075-7204



9 772075 720008