

## ЭКСПЕРТИЗА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

DOI 10.35264/1996-2274-2022-1-55-64

### АНАЛИЗ ОПЫТА ПРИМЕНЕНИЯ ЭКСПЕРТНЫХ МЕТОДОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ В ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО РЕЕСТРА ЭКСПЕРТОВ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ СФЕРЫ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ НАПРАВЛЕНИЙ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

*Н.А. Миронов*, дир. центра ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, канд. техн. наук, *namir@extech.ru*  
*Е.А. Марышев*, зам. дир. центра ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, канд. техн. наук,  
*emarysh@extech.ru*

*Н.А. Лукашева*, зам. нач. отд. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, канд. экон. наук, *nal@extech.ru*  
*Н.А. Дикуева*, нач. отд. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, *tus@extech.ru*

Рецензент: *О.А. Агатова*

*В статье проведен анализ опыта применения экспертных методов прогнозирования в информационной системе Федерального реестра экспертов научно-технической сферы, предложены методические подходы к формированию первичных материалов в прогнозы научно-технологического развития, приведены результаты их реализации с привлечением экспертного сообщества научно-технической сферы.*

**Ключевые слова:** научно-техническое прогнозирование, методы прогнозирования, первичные материалы, Федеральный реестр экспертов научно-технической сферы, экспертное сообщество, организационно-методическое обеспечение, приоритетные направления развития науки, технологий и техники.

### ANALYSIS OF THE EXPERIENCE OF USING EXPERT FORECASTING METHODS IN THE INFORMATION SYSTEM OF THE FEDERAL ROSTER OF EXPERTS IN THE SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL SPHERE FOR MONITORING THE DIRECTIONS OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT

*N.A. Mironov*, Director of the Centre, SRI FRCEC, Doctor of Engineering, *namir@extech.ru*  
*E.A. Maryshev*, Deputy Director of the Centre, SRI FRCEC, Doctor of Engineering,  
*emarysh@extech.ru*

*N.A. Lukasheva*, Deputy Head of the Department, SRI FRCEC, Doctor of Economics,  
*nal@extech.ru*

*N.A. Divueva*, Head of the Department, SRI FRCEC, *tus@extech.ru*

*The article analyzes the experience of using expert forecasting methods in the information system of the Federal Roster of Experts in the Scientific and Technological sphere, suggests methodological approaches to the formation of primary materials in the forecasts of scientific and technological development, presents the results of their implementation with the involvement of the expert community of the scientific and technological sphere.*

**Keywords:** scientific and technological forecasting, forecasting methods, primary materials, Federal Roster of experts in the scientific and technological sphere, expert community,

organizational and methodological support, priority areas of development of science and technology.

## **Введение**

В Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, утвержденной Указом Президента РФ от 01.12.2016 № 642, отмечено, что научно-технологическое развитие Российской Федерации может осуществляться по двум альтернативным сценариям [1]:

1) импорт технологий и фрагментарное развитие исследований и разработок, интегрированных в мировую науку, но занимающих в ней подчиненные позиции;

2) лидерство по избранным направлениям научно-технологического развития в рамках как традиционных, так и новых рынков технологий, продуктов и услуг и построение целостной национальной инновационной системы.

Устойчивое развитие России, обеспечение структурных изменений экономики страны и вхождение в группу стран с высокими темпами прироста валового внутреннего продукта возможны только в рамках второго сценария, который является целевым и предполагает:

– преодоление сложившихся негативных тенденций, эффективную перестройку как корпоративного, так и государственного сектора исследований, разработок и инноваций;

– опережающее увеличение расходов на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы и приближение их уровня к показателям развитых в научно-технологическом отношении стран.

Реализация второго сценария требует, в том числе, концентрации ресурсов на получении новых научных результатов, роста отдачи отложений в соответствующие сферы экономики, развития национальных центров исследований и разработок.

В соответствии с Федеральным законом от 28.06.2014 № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации» [2] реализация вышеназванных требований Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации связана, в том числе, с привлечением экспертного сообщества научно-технической сферы к разработке предложений в проекты прогнозов развития науки, технологий и техники. Привлечение экспертного сообщества научно-технической сферы обусловлено необходимостью учета значимых для научно-технологического развития Российской Федерации факторов, связанных с резким увеличением объема научно-технологической информации, возникновением принципиально новых способов работы с ней и изменением форм организации, аппаратных и программных инструментов проведения исследований и разработок [1].

Привлечение экспертов научно-технической сферы в рамках Информационной системы Федерального реестра экспертов научно-технической сферы (далее – ИС ФРЭ) для разработки направлений научно-технологического развития позволяет осуществлять оперативный сбор, оценку и представление актуальных сведений:

– о состоянии и перспективных направлениях развития науки и техники как в нашей стране, так и в развитых иностранных государствах;

– о создаваемых в различных секторах экономики технологиях, передовых технических решениях, разработках и результатах научно-технической деятельности в интересах формирования научно-технологического потенциала для обеспечения инновационного развития.

Таким образом, одним из основных шагов по реализации информационного обеспечения подготовки первичных материалов для прогнозов развития науки, технологий и техники является экспертная поддержка, включающая аналитические материалы по состоянию и перспективам развития научных исследований и технологий.

## **Состояние проблемы**

Общая цель первичных аналитических материалов – не точное предсказание будущего, а сбор информации для принятия решений, разработка сценариев развития и определение

возможности наступления тех или иных событий. Экспертные методы прогнозирования базируются на использовании интуитивных суждений экспертов относительно перспектив развития объекта прогнозирования, основанных на их профессиональном, научном и практическом опыте. Поэтому такого рода аналитические материалы могут быть сформированы только с участием и учетом мнения широких слоев высококвалифицированной научной общественности, объединенной в экспертном сообществе научно-технической сферы.

Экспертные методы используются для анализа и прогнозирования направлений научно-технологического развития в условиях:

- отсутствия качественной статистической информации по характеристикам объекта прогнозирования;
- высокой степени неопределенности;
- ограниченности времени или средств, выделяемых на прогнозирование;
- отсутствия возможностей исследовать проблему с использованием математического аппарата.

### **Содержательная часть**

В практике прогнозирования широко применяются экспертные опросы, основные цели которых:

- прогнозирование развития событий и явлений, оценка их значимости в текущем периоде;
- анализ и обобщение результатов, представленных другими экспертами;
- составление сценариев развития ситуации;

— заключения о работе других специалистов или организаций (рецензии, отзывы и т. д.).

Опрос экспертов представляет собой фиксацию в содержательной форме суждений экспертов по решаемой проблеме. Проведение опросов — важный этап работы экспертов по подготовке информационных материалов в прогнозы, как индивидуально, так и в составе групп. На этом этапе выполняются следующие процедуры:

- решение организационно-методических вопросов привлечения экспертов;
- постановка задачи по форме и содержанию представления первичных материалов в проекты прогнозов и доведение вопросов экспертам;
- информационное обеспечение работы экспертов.

В целях повышения эффективности привлечения экспертного сообщества к решению задач прогнозирования в рамках ИС ФРЭ проведен опрос экспертов по форме и содержанию представления первичных материалов в проекты прогнозов развития науки, технологий и техники. Опросная карта содержала следующие разделы:

- структура и состав прогноза;
- содержание составных частей прогноза;
- содержание работ и последовательность процедур формирования прогноза;
- предложения по привлечению организаций и органов исполнительной власти к разработке составных частей и прогноза в целом.

Экспертами научно-технической сферы подано 274 предложения по форме и содержанию первичных материалов. Сводная таблица «Форма прогноза», сформированная экспертами-администраторами ФРЭ по результатам систематизации и аналитической обработки поданных предложений, приведена в информационной системе ФРЭ [URL: [https://reestr.extech.ru/experty/opros/prognos\\_form\\_table.php](https://reestr.extech.ru/experty/opros/prognos_form_table.php) (дата обращения: 12.04.2022)].

Результаты проведенных исследований позволили решить научно-практические и организационные вопросы привлечения экспертного сообщества научно-технической сферы:

- для сбора сведений из открытых и закрытых информационных ресурсов в тематической области для формирования первичных материалов в прогнозы развития науки, технологий и техники;
- формирования сведений о разрабатываемых технологиях, передовых технических решениях и перспективах развития научно-технической сферы в тематических областях;

– экспертной оценки и интеллектуальной обработки предложений в проекты прогнозов развития науки и техники.

Предложенные экспертами формы и содержание первичных материалов позволили сформировать в рамках ИС ФРЭ опросные карты для экспертов научно-технической сферы с элементами интеллектуального анализа данных, включая:

- выполнение запросов к данным, хранящимся в базах данных;
- форматирование или реструктурирование информации независимо от используемых баз данных, содержащих документы и простые неструктурированные файлы;
- определение формата информации, на которой будет основываться анализ.

Когда экспертная информация и предложения в прогноз находятся в нужном формате, можно применять различные методы, не зависящие от требуемой базовой структуры данных или набора данных [3], в том числе:

– при описании структуры исследуемой системы в какой-либо промежуток времени и проверке ее внутренней согласованности в этот период;

– рассмотрении эволюции системы за определенный период на основе зафиксированных состояний ее структуры, определяемых естественным ходом событий либо воздействием определенных внешних факторов, соответствующих тем или иным тенденциям в научно-технической сфере и обществе.

### **Методы исследования**

Сущность используемых в ИС ФРЭ экспертных методов состоит в том, что в основу прогноза заложено мнение специалистов, основанное на профессиональном, научном и практическом опыте. Особенно важно наличие у экспертов качественной, а зачастую уникальной, аналитической информации об объекте исследований и процессах, которые могут на него повлиять. Оценивая все имеющиеся данные, эксперты высказывают свое мнение о возможном состоянии объекта исследований в будущем.

Методы привлечения экспертов для решения задач прогнозирования в рамках ИС ФРЭ условно разделены на две подгруппы:

- методы индивидуальных экспертных оценок;
- методы коллективных экспертных оценок.

В качестве индивидуальных методов наиболее широкое применение получили: метод «интервью», аналитические докладные записки, метод составления сценариев (метод Л. Жерардена) [4], метод блок-схемы последовательности выполнения задач (метод Г. Линстауна).

Методы «интервью» и аналитических докладных записок тесно связаны и предполагают общение эксперта-администратора ФРЭ как организатора прогнозной деятельности с экспертом-аналитиком, в ходе которого ставятся вопросы о развитии ситуации вокруг интересующих заказчиков объектов исследований. Аналитические докладные записки предполагают самостоятельную работу эксперта над анализом ситуации и возможных путей ее развития. В данном случае используется вариант предвидения на основе специфики объекта с учетом специфических свойств личности эксперта (профессиональный и социальный опыт, интеллект, образование и т. д.), влияющих на результаты оценки объекта исследований.

Метод составления сценариев (метод Л. Жерардена) заключается в составлении экспертами-аналитиками ФРЭ и анализе экспертами-администраторами возможных вариантов альтернативных ситуаций с разработкой и внедрением инноваций, которые могут иметь место в будущем. В большинстве случаев это три сценария: пессимистический, оптимистический и средний (наиболее вероятностный, ожидаемый).

В основу метода блок-схемы последовательности выполнения задач (метод Г. Линстауна) положено отображение элементов исследуемой системы и изучение связей между ними. Сущность метода Г. Линстауна заключается в схематическом изображении путей решения какой-либо научной или технической задачи, выявлении существенных этапов и связанных с ними трудностей и затрат. Пример блок-схемы последовательности выполнения задач,

сформированной экспертами ФРЭ в качестве первичных материалов в проект прогноза развития науки и техники в направлении научных исследований «Радиофизика и радиоэлектроника» в технологической области «Моделирование процессов взаимодействия оптического радиоизлучения с окружающей средой. Методы создания глобальных систем контроля обстановки и связи» представлен в таблице.

**Пример блок-схемы последовательности выполнения задач в области моделирования процессов взаимодействия оптического радиоизлучения с окружающей средой**

№	Наименование объекта прогноза	Прогнозируемый период			
		2018–2020	2021–2025	2026–2030	2031–2035
1	Научные основы способов создания элементной базы приборов, использующих терагерцовое излучение, в целях построения систем военного и специального назначения. Данные о влиянии излучения терагерцового диапазона частот на атмосферу, человека и биосистемы				
1.1	Лабораторные образцы элементной базы терагерцового диапазона (квантово-каскадных лазеров и приемных антенн)	×			
1.2	Экспериментальные образцы программного обеспечения для обработки сигналов терагерцового диапазона		×		
1.3	Опытные образцы квантово-каскадных лазеров и приемных антенн терагерцового диапазона, программное обеспечение обработки сигналов			×	
1.4	Серийные образцы квантово-каскадных лазеров и приемных антенн терагерцового диапазона, пригодные для создания на их базе образцов ВВСТ				×

При организации прогнозирования с использованием коллективных экспертных методов одна из наиболее важных и сложных задач – формирование экспертной группы с учетом ее численности, наличия связей и их разветвленности внутри группы и между группами, группового научного опыта, технической оснащенности.

От профессионального состава группы экспертов в большой степени зависит качество первичных материалов для формирования прогноза. Поэтому решающее значение имеет не количественный, а качественный состав группы. Сочетание исчерпывающей информации об экспертах, сформированной в профиле экспертов, и инструментов автоматизированного и ручного подбора экспертов в ИС ФРЭ позволяет добиться представительства даже в малочисленной группе наиболее квалифицированных и опытных специалистов в соответствующей области знаний, склонных к аналитической работе, обладающих высоким уровнем общей эрудиции и умением работать в качестве эксперта [5, 6].

При подготовке первичных материалов в прогноз в ИС ФРЭ реализованы следующие организационно-методические подходы:

- во-первых, в качестве экспертов выступали как сами сотрудники аналитических подразделений, так и привлекаемые ими эксперты-аналитики Федерального реестра экспертов научно-технической сферы;

— во-вторых, непосредственно разработке первичных материалов в прогноз предшествовала аналитическая работа эксперта-администратора и эксперта-аналитика по изучению всей информации, которая может понадобиться для подготовки варианта прогноза;

— в-третьих, перед началом использования метода экспертных оценок эксперт-администратор знакомил экспертов-аналитиков с целями и задачами прогнозирования, с имеющейся в наличии информацией по исследуемой проблеме и подготовленным перечнем вопросов.

Обычно опрос экспертов проводился с использованием специально разработанных для этой цели организационно-технических документов, в которых:

- излагались цели и задачи подготовки первичных материалов в прогноз;
- обосновывалась важность прогноза для совершенствования научно-технической и инновационной деятельности;
- предусматривались вопросы, касающиеся самого эксперта (области экспертизы и научных интересов, возраст, образование, место, стаж работы и т. п.).

Ответы на вопросы, предусмотренные в организационно-технических документах, использовались для формирования первичных материалов, подбора и оценки компетентности привлекаемых для их разработки экспертов-аналитиков.

Основным организационно-техническим документом является экспертная анкета, которая содержит конкретные вопросы по существу решаемой при разработке первичных материалов проблемы. Анкета предусматривает возможность для эксперта обосновать свою точку зрения.

## **Результаты**

Ниже приведен анализ содержания экспертных анкет для разработки первичных материалов в прогнозы развития науки и технологий, сформированных с учетом приведенных выше методических рекомендаций. Первичные материалы разрабатывались в форме предложений по направлениям и тематикам проведения предметно-ориентированных перспективных исследований. Потенциальная востребованность разработанных материалов — использование в прогностической работе организациями — непосредственными разработчиками прогнозов, органами федерального, регионального и местного управления, экспертным и бизнес-сообществами.

1. Предложения по формированию комплексного подхода к совершенствованию существующих производственных процессов, разработке и внедрению новейших технологий в целях снижения карбонового следа, устойчивого развития российской экономики, повышения конкурентоспособности продукции содержат разделы:

- угрозы негативного воздействия углеродного (карбонового) следа (в области научных интересов эксперта);
- методические подходы к оценке и уменьшению воздействия углеродного следа;
- научно-технологическое направление уменьшения воздействия углеродного следа;
- название планируемых новых («чистых») технологий уменьшения негативного воздействия углеродного (карбонового) следа;
- сроки проведения предлагаемых мероприятий;
- предложения по разработке технологий, методик.

Разработанные в результате обработки и систематизации рекомендаций экспертов первичные материалы содержат 181 предложение по внедрению новейших технологий на ближайшую (до 2025 г.) и дальнейшую перспективу (до 2030 г. и далее).

2. Информационно-аналитические материалы по научно-техническим проектам в рамках «больших вызовов», установленных Стратегией научно-технологического развития Российской Федерации, содержат разделы:

- научно-технологическое направление решения, устранения или реализации «большого вызова» (название проекта);

- названия планируемых новых научных или технологических результатов и прогнозируемые сроки их реализации;
- названия планируемых новых технологий и прогнозируемые сроки их реализации;
- названия планируемых новых продуктов (услуг) и прогнозируемые сроки их реализации;
- предложения по исполнителю (соисполнителям) работ по созданию новых научных или технологических результатов и продуктов.

Сформированные первичные материалы содержат 515 предложений и рекомендаций экспертов по разработке и внедрению новейших технологий, направленных на устранение или реализацию «больших вызовов».

3. Предложения по приоритетным направлениям научных исследований и разработок в интересах решения социально-экономических задач содержат разделы:

- приоритетные научные и организационные задачи;
- темы исследований и разработок;
- технологические возможности, ожидаемые в результате реализации приоритетных научных задач;
- технический облик важнейших инновационных продуктов.

Сформированные первичные материалы содержат 883 предложения и рекомендаций экспертов по проведению исследований и разработок и внедрению инновационных продуктов.

4. Анализ уровня и тенденций развития новых производственных технологий содержит сведения:

- о наиболее значимых российских и зарубежных научных публикациях, посвященных данной технологии;
- профильных информационных источниках (журналах, сайтах, конференциях);
- зарубежных и российских специалистах и ученых, работающих в области новой технологии;
- наиболее употребляемых терминах (ключевых понятиях), относящихся к новой технологии;
- фактах внедрения новой технологии, ее характеристиках и преимуществах (достигнутых и перспективных значениях параметров);
- зарубежных и российских центрах компетенции в рассматриваемой области разработки и внедрения новых технологий.

Сформированные первичные материалы содержат 80 предложений по формированию программы государственной поддержки развития нового поколения производственных технологий.

5. Первичная структуризация проблематики в области новых образовательных технологий позволила выделить основные перспективные направления исследований в этой области в целях обеспечения разработки и внедрения новых производственных технологий, в том числе:

- технологии и модели непрерывного образования (Life Long Education, Continuing Education);
- персонализация образования (Personalized Learning);
- технологии и модели реализации компетентностного подхода в образовании (Competence-based Learning);
- технологии, модели и новые требования к обеспечению (включая программное обеспечение) современного инженерного образования (Engineering Education);
- образовательные технологии, основанные на достижениях бихевиоризма (Behavioral Science) и когнитивных наук (Cognitive Science);
- образовательная нейронаука (Educational Neuroscience, Neuroeducational Research);
- новые информационные технологии в образовании (ICT-Enabled Education, Educational Software, Digital Tutors, E-learning).

При разработке предложений по дальнейшей структуризации проблематики новых образовательных технологий были учтены мнения и предложения 16 экспертов-аналитиков Федерального реестра.

6. Предложения по приоритетным направлениям развития сферы исследований и разработок по разделам Государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» содержат:

- приоритетные направления развития раздела;
- технологические возможности, ожидаемые в результате развития раздела;
- вероятный технический облик важнейших инновационных продуктов и сроки их разработки.

7. Предложения по реализации Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации:

- название проекта;
- приоритет научно-технологического развития;
- названия планируемых новых научных результатов;
- названия планируемых новых технологий и прогнозируемые сроки их разработки;
- названия планируемых новых продуктов и прогнозируемые сроки их разработки;
- предложения по исполнителю (соисполнителям).

Сформированные первичные материалы содержат 614 предложений с прогнозируемыми сроками разработки новых технологий и продуктов в целях реализации Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации.

Результаты разработки первичных материалов в прогнозы приведены в ИС ФРЭ в разделе «Аналитика» [URL: <https://reestr.extech.ru/docs/analytic> (дата обращения: 12.04.2022)].

Вышеназванные первичные материалы разработаны в целях предварительной формулировки приоритетных социально-экономических и научно-технических задач и проблем, которые жизнь ставит перед Российской Федерацией, и вариантов ответов на них, сформулированных экспертами ФРЭ.

### **Обсуждение**

Разработанные документы предназначены для информационно-аналитической поддержки последующей подготовки предложений по приоритетным направлениям научных исследований и разработок в интересах решения социально-экономических задач, а также разработки прогнозов социально-экономического и научно-технологического развития. Информационно-аналитические материалы подготовлены в инициативном порядке в сжатые сроки и предполагают внесение уточнений и дополнений. Разработанные документы затрагивают достаточно широкий круг научно-технологических вопросов, направленных на улучшение качества жизни в различных социально значимых направлениях и, по мнению подавляющего большинства экспертов, принявших участие в их обсуждении и формировании, достойны внимания, особенно в условиях санкционного давления на нашу страну.

Использование различных методов, подходов и механизмов подготовки первичных прогнозных материалов в рамках ИС ФРЭ позволяет выявить существующие устойчивые тенденции и закономерности инновационного развития, изучение которых призвано, в свою очередь, способствовать совершенствованию инновационной деятельности.

Экспертные методы являются более универсальными и наиболее эффективны в следующих случаях:

- при отсутствии представительных и достоверных статистических данных о прогнозируемом объекте;
- в условиях большой неопределенности среды функционирования объекта, влияния на его развитие факторов внешней среды;
- в условиях дефицита времени, необходимого для разработки прогноза, или в иных экстремальных ситуациях;
- в условиях работы с развивающимися и творческими системами.

Так как степень достоверности первичных аналитических материалов для прогнозов развития науки, технологий и техники существенно зависит от профессионального опыта и интуиции экспертов, то к ним предъявляют следующие требования:

- высокий уровень общей эрудиции;
- наличие определенного практического и исследовательского опыта в данной области знаний;
- отсутствие заинтересованности в конкретном результате прогноза.

Опыт работы по формированию информационно-аналитических материалов может быть с успехом использован для привлечения экспертного сообщества научно-технической сферы в интересах разработки, обсуждения и валидации прогнозов социально-экономического и научно-технологического развития. Использованные технологии опроса экспертного сообщества в режиме удаленного доступа позволяют на практике учесть мнение научной общественности, поддерживая реальный диалог с учеными по всем ключевым проблемам жизни нашего общества, ясно и конкретно формулировать проблемы, которые подсказывает сама жизнь.

### **Заключение**

«Ниша» ФРЭ состоит в экспертной проработке видения тех сфер, которые наиболее важны для социально-экономического и научно-технологического развития и выбраны для прогнозирования на первой стадии его проведения. Результаты экспертного анализа приоритетных направлений исследований и разработок (далее – ПНР) могут с успехом использоваться для формирования различных видов прогнозов. Сформированные ПНР могут детализировать вопросы развития отдельных социально-экономических сфер, а также науки, технологий и техники, как в гражданской области, так и в области обеспечения обороны и безопасности государства. Сформированные ПНР оказывают положительное влияние на расширение круга стейххолдеров, вовлеченных в разработку прогнозов, совершенствуют методологию и технологию разработки прогнозов, включая систему методов активного привлечения экспертного сообщества научно-технической сферы [7].

Реализация перечисленных выше направлений исследований позволяет:

- осуществлять сбор сведений из различных информационных ресурсов;
- привлекать экспертное сообщество научно-технической сферы для сбора сведений о разрабатываемых технологиях, передовых технических решениях и перспективах развития научно-технической сферы;
- осуществлять систематизацию, анализ и экспертную оценку информации;
- формировать сведения о перспективах развития научно-технической сферы, разрабатываемых технологиях и полученных результатах.

Результаты исследований по подготовке первичных материалов в прогнозы развития приоритетных направлений науки, технологий и техники позволяют сформировать компетенции, необходимые при осуществлении государственной научно-технической политики.

*Статья выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках государственного задания 2022 г. № 075-01615-22-02.*

### **Список литературы**

1. О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации: Указ Президента РФ от 01.12.2016 № 642. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс» (дата обращения: 12.04.2022).
2. О стратегическом планировании в Российской Федерации: Федеральный закон от 28.06.2014 № 172-ФЗ (ред. от 31.07.2020). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс» (дата обращения: 12.04.2022).
3. Певченко С.С. Методы интеллектуального анализа данных // Молодой ученый. 2015. № 13. С. 167–169. URL: <https://moluch.ru/archive/93/20875> (дата обращения: 12.04.2022).

4. Жерарден Л. Исследование альтернативных картин будущего. Метод составления сценариев. М.: Прогресс, 1977.
5. Дивуева Н.А., Марышев Е.А., Миронов Н.А. Методический подход к обеспечению качества экспертизы в Информационной системе Федерального реестра экспертов научно-технической сферы // Инноватика и экспертиза. 2021. № 2 (32). С. 40–51.
6. Миронов Н.А., Марышев Е.А., Дивуева Н.А., Лукашева Н.А. Анализ актуализированного состава Федерального реестра экспертов научно-технической сферы для проведения конкретных видов экспертно-аналитических исследований (экспертизы) // Инноватика и экспертиза. 2021. № 1 (31). С. 33–43.
7. Марышев Е.А., Миронов Н.А. Опыт привлечения экспертного сообщества научно-технической сферы для разработки предложений по научно-технологическим приоритетам развития науки, технологий и техники в интересах обеспечения обороны страны и безопасности государства // Инноватика и экспертиза. 2017. № 1 (19). С. 169–174.

### References

1. *O Strategii nauchno-tehnologicheskogo razvitiya Rossiyskoy Federatsii: Uzak Prezidenta RF ot 01.12.2016 No. 642 [On the Strategy of Scientific and Technological Development of the Russian Federation: Decree of the President of the Russian Federation No. 642 dated 01.12.2016]* Dostup iz sprav.-pravovoy sistemy «Konsul'tantPlyus» [Access from reference-legal system «Consultant Plus» (date of access: 12.04.2022)].
2. *O strategicheskem planirovaniyu v Rossiyskoy Federatsii: Federal'nyy zakon ot 28.06.2014 No. 172-FZ (red. ot 31.07.2020) [On Strategic Planning in the Russian Federation: Federal Law No. 172-FZ of 28.06.2014 (as amended on 31.07.2020)]* Dostup iz sprav.-pravovoy sistemy «Konsul'tantPlyus» [Access from reference-legal system «Consultant Plus» (date of access: 12.04.2022)].
3. Pevchenko S.S. (2015) *Metody intellektual'nogo analiza dannykh* [Methods of data mining] Molodoy uchenyy [Young scientist]. No. 13. P. 167–169. Available at: <https://moluch.ru/archive/93/20875> (date of access 12.04.2022).
4. Gerardin L. (1977) *Issledovanie al'ternativnykh kartin budushchego* [Exploring alternative visions of the future] Metod sostavleniya stsenariiev [The method of scripting] Progress [Progress]. Moscow.
5. Divueva N.A., Maryshev E.A., Mironov N.A. (2021) *Metodicheskiy podkhod k obespecheniyu kachestva ekspertiz v Informatsionnoy sisteme Federal'nogo reestra ekspertov nauchno-tehnicheskoy sfery* [Methodological approach to ensuring the quality of expert examination in the Information system of the Federal Roster of Experts in the scientific and technological field] Innovatika i ekspertiza [Innovation and expert examination]. No. 2 (32). P. 40–51.
6. Mironov N.A., Maryshev E.A., Divuyeva N.A., Lukashova N.A. (2021) *Analiz aktualizirovannogo sostava Federal'nogo reestra ekspertov nauchno-tehnicheskoy sfery dlya provedeniya konkretnykh vidov ekspertno-analiticheskikh issledovaniy (ekspertiz)* [Analysis of the updated composition of the Federal Roster of Experts in the scientific and technological sphere for conducting specific types of expert-analytical research (expert examination)] Innovatika i ekspertiza [Innovation and expert examination]. No. 1 (31). P. 33–43.
7. Maryshev E.A., Mironov N.A. (2017) *Opyt privlecheniya ekspertnogo soobshchestva nauchno-tehnicheskoy sfery dlya razrabotki predlozeniy po nauchno-tehnologicheskim prioritetam razvitiya nauki, tekhnologiy i tekhniki v interesakh obespecheniya oborony strany i bezopasnosti gosudarstva* [Experience in attracting the expert community of the scientific and technological sphere to develop proposals on scientific and technological priorities for the development of science and technology in the interests of national defense and state security] Innovatika i ekspertiza [Innovation and expert examination]. No. 1 (19). P. 169–174.