

<https://doi.org/10.21122/2227-1031-2022-21-3-250-256>

УДК 331.5.024.52:332

Методология прогнозирования обеспеченности кадрами в Комплексном прогнозе научно-технического прогресса и направления ее совершенствования

Канд. физ.-мат. наук И. В. Салтанова¹⁾, М. А. Седнина¹⁾

¹⁾Белорусский национальный технический университет (Минск, Республика Беларусь)

© Белорусский национальный технический университет, 2022
Belarusian National Technical University, 2022

Реферат. Создание и внедрение во все сферы жизнедеятельности общества инновационных товаров, новых продуктовых групп, услуг и технологий на фоне глобальной цифровизации экономики требуют повышения квалификации имеющихся кадров, а также появления новых специальностей и профессий. В этой связи возникает необходимость прогнозирования потребности в кадрах новых специальностей и специализаций, а также изучения возможностей повышения квалификации и переподготовки уже имеющихся специалистов. Проанализирован опыт Комплексного прогноза научно-технического прогресса (КП НТП) Республики Беларусь на 2021–2025 гг. и на период до 2040 г. в части обеспеченности кадрами для инновационного развития. При формировании КП НТП необходимый кадровый потенциал оценивался методом экспертного опроса. Прогнозирование потребности в кадрах в КП НТП имело ряд ограничений, которые представляется возможным частично устранить при разработке следующего КП НТП и других прогнозов потребности в кадрах для инновационной экономики. В статье рассмотрены возможные направления совершенствования прогнозирования обеспеченности экономики кадрами для инновационного развития. Обеспеченность экономики кадрами целесообразно оценивать с учетом исследования соотношения спроса и предложения на них в количественном и качественном аспектах. Предложены алгоритмы оценки: потребности национальной экономики в кадрах для инновационного развития; наличия кадров для инновационного развития и их компетенций в организациях реального сектора экономики; возможностей системы образования для подготовки кадров для инновационного развития. Совершенствование методологии прогнозирования обеспеченности кадрами позволит выявить наиболее перспективные направления подготовки кадров необходимых компетенций и квалификаций, способных заниматься разработкой и внедрением технологических инноваций для дальнейшего развития Республики Беларусь.

Ключевые слова: прогнозирование, потребность в кадрах, подготовка кадров, компетенции, методология прогнозирования, форсайт-исследование, инновационное развитие, технологические инновации, высокотехнологичный сектор экономики

Для цитирования: Салтанова, И. В. Методология прогнозирования обеспеченности кадрами в Комплексном прогнозе научно-технического прогресса и направления ее совершенствования / И. В. Салтанова, М. А. Седнина // *Наука и техника*. 2022. Т. 21, № 3. С. 250–256. <https://doi.org/10.21122/2227-1031-2022-21-3-250-256>

Methodology for Forecasting Staffing in the Comprehensive Forecast of Scientific and Technological Progress and Directions for its Improvement

I. V. Saltanova¹⁾, M. A. Sednina¹⁾

¹⁾Belarusian National Technical University (Minsk, Republic of Belarus)

Abstract. Developing and implementing innovative goods, new product groups, services and technologies in all spheres of society in terms of «economic» global digitalization requires advanced training of existing personnel, as well as the emergence of new specialties and professions. In this aspect, it is necessary to forecast the need for personnel in new specialties

Адрес для переписки

Седнина Марина Александровна
Белорусский национальный технический университет
просп. Независимости, 65,
220013, г. Минск, Республика Беларусь
Тел.: +375 17 266-26-58
sednina@bntu.by

Address for correspondence

Sednina Marina A.
Belarusian National Technical University
65, Nezavisimosty Ave.,
220013, Minsk, Republic of Belarus
Tel.: +375 17 266-26-58
sednina@bntu.by

and specializations, as well as to study the possibilities for advanced training and retraining of existing specialists. The experience of the Comprehensive Forecast of Scientific and Technological Progress (CF STP) of the Republic of Belarus for 2021–2025 and for the period up to 2040 is analyzed in terms of staffing for innovative development. The required human resources potential has been assessed by the method of an expert survey in the process of forming the CF STP. Forecasting the need for personnel in the CF STP had a number of limitations. These limitations could be partially eliminated when developing the next CF STP and other forecasts of the need for personnel in the innovation economy. The paper considers possible directions for improving the forecasting of the provision of the economy with personnel for innovative development. It is advisable to assess the availability of personnel in the economy, taking into account the study of the ratio of supply and demand for them in quantitative and qualitative aspects. Algorithms are proposed for assessing: the needs of the national economy in personnel for innovative development; availability of personnel for innovative development and their competencies in organizations of the real sector of the economy; opportunities of the education system for training personnel for innovative development. The improvement of the methodology for forecasting the availability of personnel will allow to identify the most promising areas of training personnel with the necessary competencies and qualifications capable of developing and implementing technological innovations for the further development of the Republic of Belarus.

Keywords: forecasting, need for personnel, personnel training, competencies, forecasting methodology, foresight research, innovative development, technological innovations, high-tech sector of the economy

For citation: Saltanova I. V., Sednina M. A. (2022) Methodology for Forecasting Staffing in the Comprehensive Forecast of Scientific and Technological Progress and Directions for its Improvement. *Science and Technique*. 21 (3), 250–256. <https://doi.org/10.21122/2227-1031-2022-21-3-250-256> (in Russian)

Введение

Создание и внедрение во все сферы жизнедеятельности общества инновационных товаров, новых продуктовых групп, услуг и технологий на фоне глобальной цифровизации экономики требуют непрерывного повышения квалификации имеющихся кадров, а также появления новых специальностей и профессий. В этой связи возникает необходимость прогнозирования потребности в кадрах новых специальностей и специализаций, а также изучения возможностей повышения квалификации и переподготовки уже имеющихся специалистов.

Для прогнозирования потребности в новых кадровых компетенциях во многих странах мира проводят масштабные исследования по методологии форсайт-исследования. На ее основе разрабатываются долгосрочные (25–30 лет) стратегии развития экономики, науки, технологий, нацеленные на повышение конкурентоспособности и максимально эффективного развития социально-экономической сферы [1]. В России в 2015 г. был осуществлен подобный проект, в результате которого определены наиболее востребованные профессии во многих отраслях экономики и сформирован «Атлас новых профессий», впоследствии претерпевший несколько редакций [2].

В нашей стране прогнозирование потребности в кадрах для экономики регулируется постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 28 декабря 2017 г. № 1016 «О некоторых вопросах прогнозирования потребности экономики в кадрах» [3]. В период 2018–2019 гг.

в стране выполнялись работы по формированию очередного Комплексного прогноза научно-технического прогресса Республики Беларусь на 2021–2025 гг. и на период до 2040 г. (далее – КП НТП). В число задач, решавшихся в КП НТП, входила оценка обеспеченности кадрами по перспективным специальностям, связанным с разработкой и внедрением высокотехнологических инноваций. С учетом приобретенного опыта при разработке следующего прогноза научно-технического прогресса целесообразно уточнить методологию прогнозирования потребности в кадрах необходимой квалификации, способных заниматься разработкой и внедрением технологических инноваций.

Опыт прогнозирования обеспеченности кадрами в Комплексном прогнозе научно-технического прогресса

В основу методологии КП НТП положен мировой опыт форсайт-исследований, который адаптирован с учетом особенностей функционирования экономики Республики Беларусь [4]. Наибольшее влияние на разработку КП НТП оказал опыт Прогноза научно-технологического развития России на период до 2030 г. [5].

Разработка КП НТП включала в себя следующие этапы:

- составление перечня объектов прогнозирования на основе мировых тенденций и положений Стратегии «Наука и технологии: 2018–2040» (перспективные инновационные технологии, продуктовые группы, товары) [6];

– получение значений параметров объектов прогнозирования;

– обработку параметров объектов прогнозирования.

В число параметров, характеризующих реализуемость каждого из объектов прогнозирования в условиях Республики Беларусь, были включены сведения о кадровом потенциале. При формировании КП НТП необходимый кадровый потенциал оценивался методом экспертного опроса. Информация базировалась на знаниях конкретных экспертов, которые вносили в прогноз определенный инновационный объект [2]. В контексте анализа кадрового потенциала экспертам необходимо было дать ответы о способности имеющегося в стране кадрового потенциала обеспечить производство конкретной инновации и о возможности подготовки недостающих кадров.

По результатам КП НТП наличие кадрового потенциала условно разделено на три группы:

– для освоения некоторых инновационных объектов кадры имеются;

– для освоения других – отсутствуют, но имеется возможность их подготовить в учреждениях высшего образования Республики Беларусь;

– группа инновационных объектов прогнозирования, по которым как нет кадров, способных внедрять инновации, так и отсутствует возможность их подготовки.

Необходимо остановиться на некоторых ограничениях, присущих методологии прогнозирования потребности в кадрах в КП НТП.

1. Выполненная по каждому объекту прогнозирования оценка потребности в кадрах носит качественный, но не количественный характер. Для каждого объекта прогнозирования дан ответ на вопрос: «Имеются ли в стране необходимые кадры или нет и, если нет, то можно ли их подготовить?» При этом отсутствуют количественная оценка потребности в кадрах, количество кадров, имеющихся в наличии, количественная оценка возможности подготовки кадров необходимого профиля.

2. В КП НТП выполнена оценка кадрового потенциала по каждому отдельно взятому инновационному объекту. Однако отсутствует оценка инновационного кадрового потенциала для национальной экономики в целом, которая не может быть выполнена в рамках КП НТП, поскольку в нем не решена задача, какие кон-

кретно объекты из полученного перечня будут реализованы в будущем.

3. Согласно методологии КП НТП, кадровый потенциал по каждому инновационному объекту прогнозирования оценивался теми же экспертами, которые определяли перечень этих объектов. Эксперты, являясь специалистами в своих предметных областях, как правило, могут не быть специалистами по организации образовательного процесса и подготовке кадров и могут не владеть актуальной информацией по данным вопросам.

Оценка обеспеченности экономики кадрами по перспективным специальностям

Конъюнктура рынка труда представляет собой различные аспекты его функционирования, к важнейшим элементам которой относят спрос и предложение на труд, их структуру и соотношение; абсолютные размеры, структуру и уровень занятости и безработицы среди трудоспособного населения. Основным элементом, характеризующим конъюнктуру рынка труда, является соотношение спроса и предложения в количественном (избыток/дефицит кадров) и качественном (структурном, в первую очередь профессионально-квалификационном) аспектах [7].

Оценку обеспеченности экономики кадрами для инновационного развития целесообразно проводить в три этапа:

1) оценка потребности национальной экономики в кадрах для инновационного развития;

2) оценка наличия кадров для инновационного развития и их компетенций в организациях реального сектора экономики;

3) оценка возможностей системы образования для подготовки кадров для инновационного развития.

Оценка потребности национальной экономики в кадрах для инновационного развития

На этапе оценки потребности национальной экономики в кадрах для инновационного развития нужно обеспечить решение следующих задач [8]:

1) изучение мирового опыта организации и методологии прогнозирования потребности

экономики в кадрах необходимых компетенций и квалификаций;

2) разработку инструментария для проведения опроса экспертов, т. е. перечня вопросов о наличии кадров необходимых компетенций и квалификаций для инновационного развития. Для проведения экспертного опроса экспертное сообщество должно быть сформировано из представителей технопарков, институтов НАН Беларуси, производственных организаций и научно-производственных объединений, высококвалифицированных специалистов республиканских органов государственного управления, учреждений высшего образования (УВО), научной общественности;

3) опрос экспертов целесообразно проводить с использованием метода Делфи. Анализ полученных данных является основанием для формирования перечня кадровых компетенций, необходимых для освоения объектов прогнозирования в разрезе важнейших приоритетных направлений научной, научно-технической и инновационной деятельности;

4) сбор и анализ данных по УВО, в которых организована подготовка кадров по специальностям для инновационного развития. Данные по УВО собираются путем изучения информации, содержащейся в открытых источниках;

5) накопление всей полученной информации в базе данных. Разработка информационного ресурса с базой данных по кадровому потенциалу проводится в разрезе:

- приоритетных направлений научно-технологического развития;

- организаций, осуществляющих высокотехнологические инновации по выделенному (выбранному) приоритетному направлению;

- УВО, осуществляющих подготовку специалистов по выделенному (выбранному) приоритетному направлению.

Кроме того, при формировании базы данных целесообразно предусмотреть возможность дальнейшего наполнения ее информацией по:

- существующим в настоящее время требованиям к специалистам на отечественном рынке труда в разрезе высокотехнологичных секторов экономики (в соответствии с кодами по ОКПД);

- профессионально значимым компетенциям в разрезе технологических инноваций (информации, полученной на основании анализа зарубежного опыта);

- соответствии перспективным направлениям научно-технических разработок разделов внешнеэкономической деятельности.

В результате выполнения первого этапа база данных должна содержать информацию об:

- организациях реального сектора экономики, осуществляющих технологические инновации по конкретному направлению научно-технологического развития;

- организациях, которые могут осуществлять разработку и внедрение объектов прогнозирования (на основе ответов экспертов);

- отечественных УВО, осуществляющих подготовку специалистов для высокотехнологичных секторов экономики.

Оценка наличия кадров для инновационного развития и их компетенций в организациях реального сектора экономики

С учетом полученных результатов о потребности в кадрах на втором этапе необходимо обеспечить решение следующих задач:

1) сбор и анализ информации об организациях высокотехнологичных секторов экономики. С учетом результатов первого этапа и иной актуальной информации производится сбор и анализ информации об организациях высокотехнологичных секторов экономики. Перечень организаций систематизируется в соответствии с их деятельностью по приоритетным направлениям научной, научно-технической, инновационной деятельности;

2) сбор данных о кадровом потенциале в организациях высокотехнологичных секторов экономики, научная, научно-техническая, инновационная деятельность которых осуществляется по приоритетным направлениям. Для выполнения задачи необходимо провести опросы топ-менеджеров организаций (работодателей) и кадров (работников). Перечень ведущих организаций при этом может быть отправной точкой для определения мест опроса работодателей и работников, занятых в сфере технологических инноваций. В рамках опроса топ-менеджерам определенных для опроса организаций следует предложить выбрать из широкого списка компетенций те, которые, по их мнению, являются наиболее востребованными для специалиста инновационной отрасли экономики, к которой относится данная организация.

Общая схема проведения опроса работодателей представлена на рис. 1.



Рис. 1. Схема проведения опроса работодателей

Fig. 1. Survey scheme for employers

По вопросу наличия/отсутствия общих, специальных и универсальных компетенций необходимо опросить: представителей административно-управленческого аппарата организаций; сотрудников, занятых научными исследованиями; инженерно-технических специалистов, в том числе занятых в сфере опытно-конструкторских работ; рабочих, занятых непосредственно на производстве. Показателями для оценки будут:

– востребованность указанной компетенции в организации, но отсутствие ее в достаточной степени у опрашиваемой категории сотрудников;

– востребованность указанной компетенции в организации, наличие и развитость ее в достаточной степени у данной категории работников;

– наличие и развитость указанной компетенции в достаточной степени у опрашиваемой категории работников, но не востребованность в исследуемой организации.

При этом оценка может быть представлена на трехуровневой шкале, где индикаторами будут являться переизбыток, баланс либо недостаток указанных компетенций.

Проведение опроса в организациях, осваивающих высокотехнологичную продукцию, соответствующую направлениям научно-технологического развития, и анализ результатов опроса позволят провести оценку текущего и перспективного спроса высокотехнологичных предприятий на компетентные кадры. Методом экспертных оценок необходимо также провести анализ факторов, влияющих на количественные показатели этого спроса, под которым понимается востребованность компетенций персонала (в настоящее время и в прогнозируемом будущем). Оценить перспективный спрос на компе-

тенции можно методами качественного и количественного прогнозирования.

При качественной оценке спроса на компетенции методом экспертного опроса производится сравнение текущих характеристик имеющегося перечня компетенций, которыми обладают работающие в данный момент специалисты, и эталонного перечня компетенций, которыми должны были бы обладать соответствующие специалисты. Спрос на недостающие компетенции определяется путем вычитания из эталонного объема компетенций имеющегося объема компетенций.

При количественном прогнозировании используется формальный подход: определяются рациональные и физиологические нормы, как, например, среднестатистическая норма естественно-возрастного выбытия, которые предположительно должны действовать в будущем. Таким образом, одновременно задается уровень явления на далекую и формируются прогнозы на ближайшую перспективу.

Имея общую (выраженную количественно) потребность в кадрах для инновационной экономики, можно оценить потребность в кадрах «на замену» и на «развитие производства» [9, 10].

Оценка возможностей системы образования для подготовки кадров для инновационного развития

На данном этапе необходимо оценить, может ли отечественная система образования обеспечить нужное количество кадров требуемых компетенций. Оценку возможностей отечественной системы образования в этом направлении целесообразно осуществлять по алгоритму, представленному на рис. 2.

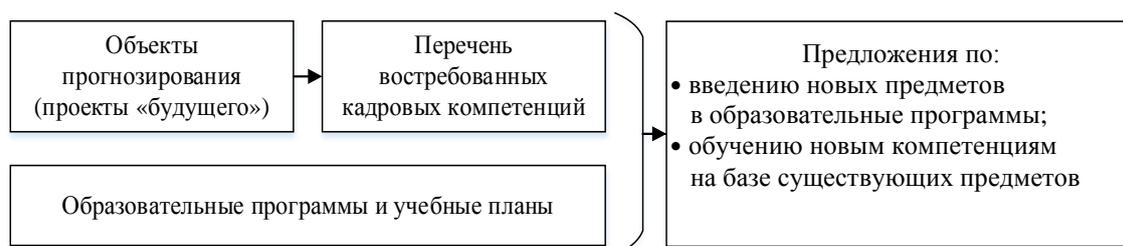


Рис. 2. Алгоритм оценки возможностей системы образования для подготовки кадров для инновационного развития

Fig. 2. Algorithm for assessing the possibilities of the education system for training personnel for innovative development

Реализация третьего этапа базируется на результатах двух предыдущих этапов. Оценка спроса на компетенции в освоении технологических инноваций, а также оценка имеющегося на данный момент уровня развития «инновационных» кадровых компетенций (на основе опроса) может являться основой для возможного пересмотра образовательных программ УВО, в результате которых могут быть сформированы новые компетенции для внедрения технологических инноваций.

С учетом полученной ранее информации о наличии или отсутствии кадров соответствующих компетенций и возможности их подготовки на третьем этапе необходимо:

1) провести экспертный опрос по программам УВО. Целесообразно осуществить опрос руководителей и заведующих профильными кафедрами УВО в отношении имеющихся образовательных программ, направленных на формирование дополнительных профессиональных компетенций кадров для реализации инноваций. Кроме того, с учетом полученных ранее результатов экспертного опроса для категории отсутствующих кадров и отсутствия возможности их подготовки, а также информации, собранной по УВО, следует сделать оценку потребности:

- в подготовке кадров (открывать новые специальности, переобучать);
- в отправке на обучение за границу;
- в приглашении иностранных специалистов;

2) сформировать перечень востребованных компетенций для реализации прогнозируемых инноваций, при этом используются:

- данные, полученные в результате анализа мирового опыта по определению компетенций, связанных с внедрением и реализацией технологических инноваций;

– информация первого этапа, полученная в результате опроса экспертов (предваритель-

ный перечень требуемых кадровых компетенций для освоения прогнозируемых инноваций);

- данные результатов проведенных опросов топ-менеджеров организаций;

3) разработать рекомендации для республиканских органов государственного управления по совершенствованию подготовки кадров для инновационной экономики.

ВЫВОДЫ

1. Одной из ресурсных составляющих инновационного развития Республики Беларусь являются квалифицированные кадры, формирование которых осуществляется в сфере образования, науки и технологий.

2. Проблемы инновационного развития страны, вызванные нехваткой кадров, а также несоответствием кадровых компетенций и квалификаций требованиям современного и будущего рынка труда, обуславливают необходимость разработки методологии прогнозирования перспективной потребности в кадрах для инновационной экономики.

3. Оценка обеспеченности кадрами по перспективным специальностям, связанным с разработкой и внедрением высокотехнологических инноваций, выполнена в Комплексном прогнозе научно-технического прогресса Республики Беларусь на 2021–2025 гг. и на период до 2040 г. Методология прогнозирования потребности в кадрах в КП НТП имела ряд ограничений, которые представляется возможным частично устранить при разработке следующего Комплексного прогноза научно-технического прогресса, а также других прогнозов потребности в кадрах для разработки и внедрения технологических инноваций.

4. Оценку обеспеченности экономики кадрами для инновационного развития целесообразно проводить с учетом исследования основных элементов конъюнктуры рынка труда, таких как соотношение спроса и предложения

в количественном и качественном аспектах в три этапа: оценка потребности национальной экономики в кадрах для инновационного развития; оценка наличия кадров для инновационного развития и их компетенций в организациях реального сектора экономики; оценка возможностей системы образования для подготовки кадров для инновационного развития.

5. Проблема обеспечения соответствия между спросом и предложением компетенций и квалификаций на рынке труда становится все более актуальной. Совершенствование методологии прогнозирования обеспеченности кадрами позволит выявить наиболее перспективные направления подготовки кадров необходимых компетенций и квалификаций, способных заниматься разработкой и внедрением технологических инноваций для дальнейшего развития Республики Беларусь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Соколов, А. В. Форсайт: взгляд в будущее / А. В. Соколов // Форсайт. 2007. Т. 1, № 1. С. 8–15.
2. Атлас новых профессий 3.0 / под ред. Д. Варламовой, Д. Судакова. М.: Интеллектуальная лит., 2020. 456 с.
3. О некоторых вопросах прогнозирования потребности экономики в кадрах [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров Республики Беларусь, 28.12.2017, № 1016 // Эталон – Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. Минск, 2022.
4. Комплексный прогноз научно-технического прогресса Республики Беларусь на 2021–2025 гг. и на период до 2040 г. / под ред. А. Г. Шумилина. Минск: ГУ «БелИСА», 2020. Т. 2. 750 с.
5. Zianchuk, M. Foresighting Technological and Innovative Development of Belarus / M. Zianchuk, I. Saltanova // MEST Journal. 2020. Vol. 8, No 2. P. 192–198. <https://doi.org/10.12709/mest.08.08.02.22>.
6. Стратегия «Наука и технологии 2018–2040» [Электронный ресурс]: проект Национальной академии наук Беларуси. Минск, 2017. Режим доступа: https://nasb.gov.by/congress2/strategy_2018-2040.pdf.
7. Бобрешова, И. Конъюнктура регионального рынка труда / И. Бобрешова // Вестник Оренбургского государственного университета. 2015. Т. 183, № 8. Режим доступа: http://vestnik.osu.ru/2015_8/2.pdf. Дата доступа: 22.01.2022.
8. Зеньчук, Н. Ф. Прогнозирование научно-технического и инновационного развития в Республике Беларусь / Н. Ф. Зеньчук, И. В. Салтанова // Право. Экономика. Социальное партнерство: сб. докл. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию Учреждения образов. Федерации профс. Беларуси «Международный университет «МИТСО», Минск, 26 марта 2020 г.: в 2 ч. / Междунар. ун-т «МИТСО»; редкол.: В. В. Лосев (гл. ред.) [и др.]. Минск, 2020. Ч. 2. С. 82–85.
9. Миндели, Л. Э. О прогнозе развития кадрового потенциала науки / Л. Э. Миндели, В. Е. Чистякова. М.: ИПРАН РАН, 2018. 44 с.

10. Гуртов, В. А. Прогнозирование потребностей экономики в квалифицированных кадрах: обзор подходов и практик применения / В. А. Гуртов, Е. А. Питухин // Университетское управление: практика и анализ. 2017. Т. 21, № 4. С. 130–161.

Поступила 10.02.2022

Подписана в печать 12.04.2022

Опубликована онлайн 31.05.2022

REFERENCES

1. Sokolov A. V. (2007) Foresight: a Look into the Future. *Forsait* [Foresight], 1 (1), 8–15 (in Russian).
2. Varlamova D., Sudakov D. (eds.) (2020) *Atlas of New Professions 3.0*. Moscow, Intellectuálnaya Literatura Publ. 456 (in Russian).
3. On Some Issues of Forecasting the Needs of the Economy in Personnel: Resolution of the Council of Ministers of the Republic of Belarus, 28.12.2017, No 1016. National Center of Legal Information of the Republic of Belarus. *Eталон – Беларусь* [Standard – Belarus]. Minsk, 2022 (in Russian).
4. Shumilin A. G. (ed.) (2020) *Comprehensive Forecast of Scientific and Technological Progress of the Republic of Belarus for 2021–2025 and up to 2040. Vol. 2*. Minsk, State Organization “Belarusian Institute of System Analysis and Information Support for Scientific and Technical Sphere”. 750 (in Russian).
5. Zianchuk M., Saltanova I. (2020) Foresighting Technological and Innovative Development of Belarus. *MEST Journal*, 8 (2), 192–198. <https://doi.org/10.12709/mest.08.08.02.22>.
6. Strategy “Science and Technology 2018–2040”: Project of the National Academy of Sciences of Belarus. Minsk, 2017. Available at: https://nasb.gov.by/congress2/strategy_2018-2040.pdf.
7. Bobreshova I. (2015) Conjuncture of the Regional Labor Market. *Vestnik Orenburgskogo Gosudarstvennogo Universiteta = Vestnik of the Orenburg State University*, 183 (8). Available at: http://vestnik.osu.ru/2015_8/2.pdf (Accessed 22 January 2022) (in Russian).
8. Zenchuk N. F., Saltanova I. V. (2020) Forecasting Scientific, Technical and Innovative Development in the Republic of Belarus. *Pravo. Ekonomika. Sotsial'noe Partnerstvo: Sb. Dokl. Mezhdunar. Nauch.-Prakt. Konf., Posvyashch. 90-letiyu Uchrezhdeniya Obrazov. Federatsii Profs. Belarusi “Mezhdunarodnyi Universitet “MITSO”, Minsk, 26 Marta 2020 g. Ch. 2* [Law. Economy. Social Partnership: Collection of Papers of the International Scientific and Practical Conference Dedicated to the 90th Anniversary of the Educational Institution of the Federation of Trade Unions of Belarus “International University “MITSO”, Minsk, March 26, 2020. Part 2]. Minsk, 82–85 (in Russian).
9. Mindeli L. E., Chistyakova V. E. (2018) *On the Forecast for the Development of the Personnel Potential of Science*. Moscow, Institute for the Study of Science of Russian Academy of Sciences. 44 (in Russian).
10. Gurtov V. A., Pitukhin E. A. (2017) Forecasting the Needs of the Economy in Qualified Personnel: Review of Approaches and Practices. *Universitetskoe Upravlenie: Praktika i Analiz* [University Management: Practice and Analysis], 21 (4), 130–161 (in Russian).

Received: 10.02.2022

Accepted: 12.04.2022

Published online: 31.05.2022