



DOI: <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2021.4.6>

UDC 004.67  
LBC 65.05

Submitted: 10.06.2021  
Accepted: 20.07.2021

## DEVELOPMENT OF AN INFORMATION SYSTEM FOR MONITORING ATTRACTIVENESS OF MUNICIPALITIES IN THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN<sup>1</sup>

**Alsu R. Atnabaeva**

Institute of Social and Economic Research – Subdivision of the Ufa Federal Research Centre  
of the Russian Academy of Sciences, Ufa, Russian Federation

**Miliausha I. Akhmetzianova**

Institute of Social and Economic Research – Subdivision of the Ufa Federal Research Centre  
of the Russian Academy of Sciences, Ufa, Russian Federation

**Abstract.** At present, most regions of the Russian Federation are experiencing an increase in migration flows, which has a significant impact on the overall decline in population. At the same time most of them have already developed regional migration policies containing basic guidelines for migration regulation. One of such regions is the Republic of Bashkortostan, where in the recent period the number of active population taking part in both intraregional and external migration has increased significantly. At the same time, the spatial mobility of the population has an impact on the social and economic development of territories. These circumstances lead to increased attention on the part of regional authorities in state regulation improvement. In this connection, the main goal of the paper is to develop an information system for monitoring the attractiveness of municipalities of the Republic of Bashkortostan using geoinformation technologies. The conceptual model “Informational system of attractiveness monitoring of municipalities of the Republic of Bashkortostan” is presented during the research, in which units of visualization, parametric analysis and spatial scaling are described. An algorithm information system was also developed which describes its functionality, such as: assessment of the level of migration attractiveness of the territory, zoning the territory according to the level of migration attractiveness; editing and search of data; scenario prediction of the level of migration activity of the population (number of departures, number of arrivals, migration growth); visual representation of the direction of migration flows; reporting. With the help of this tool, the forecast of the level of attractiveness of the municipalities of the Republic of Bashkortostan is made taking into account the realization of the regional program “Complex development of monocities”. The information system for monitoring the attractiveness of municipalities of the Republic of Bashkortostan can serve as a scientific and methodological basis for state migration policy improvement. The information system for attractiveness monitoring of municipalities of the Republic of Bashkortostan can serve as a scientific and methodological basis for the improvement of state migration policy.

**Key words:** assessment of the territory attractiveness level, information system, geographic information technologies, migration processes, assessment of attractiveness of municipalities, Republic of Bashkortostan.

**Citation.** Atnabaeva A.R., Akhmetzianova M.I., 2021. Development of an Information System for Monitoring Attractiveness of Municipalities in the Republic of Bashkortostan. *Regionalnaya ekonomika. Yug Rossii* [Regional Economy. South of Russia], vol. 9, no. 4, pp. 56-65. (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2021.4.6>

## РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН<sup>1</sup>

**Алсу Расилевна Атнабаева**

Институт социально-экономических исследований – обособленное структурное подразделение  
Федерального государственного бюджетного научного учреждения  
Уфимского федерального исследовательского центра РАН, г. Уфа, Российская Федерация

**Миляуша Ильгамовна Ахметзянова**

Институт социально-экономических исследований – обособленное структурное подразделение  
Федерального государственного бюджетного научного учреждения  
Уфимского федерального исследовательского центра РАН, г. Уфа, Российская Федерация

**Аннотация.** В настоящее время во многих регионах России наблюдается увеличение миграционного оттока, что оказывает значительное влияние на общее снижение численности населения. При этом в большинстве из них уже разработаны региональные концепции миграционной политики, содержащие основные направления регулирования миграционной активности населения. Одним из таких регионов является Республика Башкортостан, где за последний период существенно возросло число активного населения, принимающего участие как во внутрирегиональной, так и во внешней миграции. В то же время пространственная мобильность населения оказывает влияние на социально-экономическое развитие территорий. Данные обстоятельства обуславливают необходимость повышенного внимания со стороны органов власти в рамках совершенствования государственного регулирования. В связи с этим основной целью работы является разработка информационной системы мониторинга привлекательности муниципальных образований Республики Башкортостан с использованием геоинформационных технологий. В ходе исследования представлена концептуальная модель «ИС мониторинга привлекательности муниципальных образований Республики Башкортостан», в которой описаны блоки визуализации, параметрического анализа и пространственного масштабирования. Также разработан алгоритм информационной системы, описывающий ее функциональные возможности, как: оценка уровня миграционной привлекательности территории, районирование территории в зависимости от уровня миграционной привлекательности, редактирование и поиск данных, сценарное прогнозирование уровня миграционной активности населения (число выбывших, число прибывших, миграционный прирост), визуальное отображение направлений миграционных потоков, формирование отчетов. С помощью данного инструментария сформирован прогноз уровня привлекательности муниципальных образований Республики Башкортостан с учетом реализации региональной программы «Комплексное развитие моногородов». Информационная система мониторинга привлекательности муниципальных образований Республики Башкортостан может служить научно-методической основой для совершенствования государственной миграционной политики.

**Ключевые слова:** оценка уровня привлекательности территории, информационная система, геоинформационные технологии, миграционные процессы, оценка привлекательности муниципальных образований, Республика Башкортостан.

**Цитирование.** Атнабаева А. Р., Ахметзянова М. И., 2021. Разработка информационной системы мониторинга привлекательности муниципальных образований Республики Башкортостан // Региональная экономика. Юг России. Т. 9, № 4. С. 56–65. DOI: <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2021.4.6>

### Введение

В число основных стратегических задач для региона согласно постановлению Правительства Республики Башкортостан (РБ) «О стратегии социально-экономического развития РБ на период до 2030 года» [Стратегия социально-экономического развития ... , 2018] входят повышение миграционной привлекательности территорий и

создание условий, содействующих повышению качества жизни населения. В связи с этим, для разрешения задач по повышению эффективности принятия решений при формировании миграционной политики на территории Республики Башкортостан необходимо разработать информационную систему (ИС), которая позволит аргументировано выбрать из множества вариантов развития тот, результативность которого будет мак-

симально приближена к целевым показателям из стратегии развития Республики Башкортостан.

К настоящему времени разработано множество различных подходов к моделированию процессов пространственной мобильности населения, среди которых широко известными являются:

- гравитационные модели, механика моделирования миграционных процессов основана на учете «демографической» силы притяжения, которая рассчитывается на основе расстояний между населенными пунктами [Василенко, 2013];

- марковские модели, основанные на предположении вероятностных переходов между группами мигрантов [Эльдязева, Кованова, 2013];

- регрессионные модели, заключающиеся в нахождении наиболее значимых показателей, влияющих на зависимую переменную [Инглхарт, Понарин, Равлик, 2014];

- агент-ориентированные модели, отличительная особенность которых состоит в формировании поведения системы путем воспроизведения индивидуального поведения отдельных ее частей [Гайнанов, Мигранова, Минязев, 2020].

- оптимизационные модели, указывающие на задание целевой функции, направленной на описание структуры миграции и необходимых параметров миграционной системы [Некрасова, 2012];

- модели системной динамики, представляют поведение системы в виде множества обратных связей, имеющих положительное или отрицательное воздействие друг на друга [Белотелов, 2019];

- модели с использованием факторного анализа, заключающегося в оценке влияния изменения каждого параметра на абсолютное или относительное отклонение выходного показателя [Абдулова, Низамутдинов, 2015].

В свою очередь, традиционные методы моделирования не позволяют в полной мере описать миграционное поведение населения максимально приближенно к реальности за счет высокой погрешности результатов прогнозирования и ограниченности статистической информации.

Одним из эффективных подходов для изучения миграционных процессов и оценки эффективности принятия управленческих решений является агент-ориентированное моделирование (АОМ), которое направлено на изучение общего поведения системы. Основным преимуществом данного вида имитационных моделей при исследовании процессов демографического и экономического развития региона является возможность исследования индивидуального поведения агентов в зави-

симости от изменения входных параметров. Однако для разработки различных механизмов принятия решений в сфере регулирования миграции необходимо учитывать и пространственно-временные особенности рассматриваемого процесса на разных территориальных уровнях. Существенные различия в социально-экономическом развитии муниципальных образований РБ приводят к разному уровню привлекательности территорий и влияют на динамику распределения миграционных передвижений.

На сегодняшний день центрами притяжения мигрантов становятся экономически развитые территории, предоставляющие возможности трудоустройства, высокий уровень оплаты труда и развитую социальную инфраструктуру. В то время как территории, в которых отмечается низкий уровень социально-экономического развития, можно отнести к числу доноров человеческого капитала [Аитова, Орешников, 2017; Пьянкова, 2015, 2018]. Поэтому целесообразным представляется разработать механизм оценки уровня привлекательности муниципальных образований на основе использования геоинформационных технологий. Данный инструмент позволяет обеспечить формализованное (алгебраическое, графическое и т. д.) представление используемых данных.

Одним из наиболее значимых исследований в рассматриваемой области с применением геоинформационных систем (ГИС) является работа [Методология и методы изучения ... , 2007], в которой разрабатывается система геоинформационного мониторинга миграционных процессов Ставропольского края. Предложенная авторами методика состоит в создании геоинформационной системы, учитывающей территориальные особенности края, и базы данных, на основе которой реализовано пространственно-временное моделирование, позволяющее осуществлять анализ миграционной ситуации на конкретной территории.

Однако отличительной особенностью данного исследования является создание ИС мониторинга привлекательности муниципальных образований на основе применения методов параметрического анализа и геоинформационных технологий.

Целью исследования является создание ИС мониторинга привлекательности муниципальных образований Республики Башкортостан. Данная система позволит проследить изменение уровня привлекательности территории и динамику миграции населения в зависимости от направлений политики социально-экономического развития муниципальных образований

(МО). Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи: разработана концепция моделирования миграционных процессов; представлен алгоритм функционирования ГИС миграционных процессов; проведена оценка взаимовлияния социально-экономического развития и миграционной привлекательности территорий РБ в 2015–2019 гг. (компонентный анализ) и сравнительный анализ МО по уровню социально-экономического развития и миграционной активности населения (кластерный анализ); разработана ИС мониторинга привлекательности муниципальных образований Республики Башкортостан; проведено районирование и сценарное прогнозирование коэффициента привлекательности МО РБ в среднесрочном периоде.

### Разработка концептуальной модели информационной системы мониторинга привлекательности муниципальных образований Республики Башкортостан

Структуру ИС мониторинга привлекательности МО РБ можно представить в виде объединения организационного блока и блока моде-

лирования и визуализации. Организационный блок включает в себя четыре взаимосвязанных элемента, интегрированных в единую систему: источники информации, пространственные масштабы, модуль функциональных возможностей и модуль моделирования и визуализации (рис. 1).

Статистические данные являются неотъемлемой частью формирования основного компонента системы – базы данных. В рамках исследования были использованы данные официальной статистики Республики Башкортостан и инвестиционных паспортов муниципальных районов и городов региона [Федеральная служба ..., 2021; Инвестиционные паспорта районов, 2021]. Привязка социально-экономических, демографических показателей к конкретному МО РБ представляется невозможным без применения картографической основы. Базой для объединения атрибутивных и пространственных данных каждого МО является настольная ГИС *QuantumGIS (QGIS)*. Применение *QGIS* в исследовании позволит интегрировать картографические основы муниципальных районов Республики Башкортостан и статистическую информацию по миграционной ситуации для различных временных промежутков.

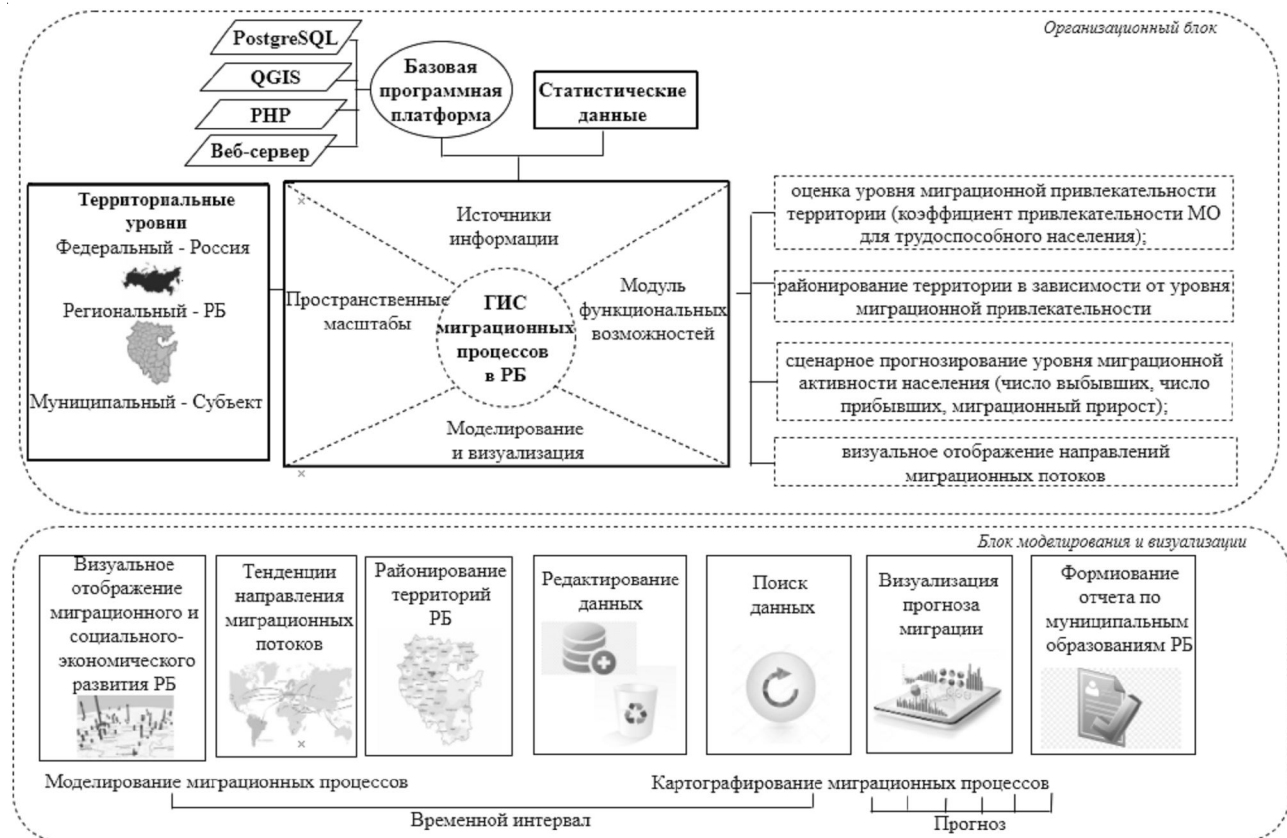


Рис. 1. Концептуальная модель ИС мониторинга привлекательности муниципальных образований РБ  
Примечание. Составлено авторами.

Функциональные возможности разрабатываемой информационной системы можно разделить на:

- оценку уровня миграционной привлекательности территории, районирование территории в зависимости от уровня миграционной привлекательности;
- редактирование и поиск данных;
- сценарное прогнозирование уровня миграционной активности населения (число выбывших, число прибывших, миграционный прирост);
- визуальное отображение направлений миграционных потоков;
- формирование отчетов.

Для реализации всех функциональных возможностей необходимо построение модели мониторинга привлекательности муниципальных образований РБ. Моделирование осуществляется на основе развертывания веб-сервиса, реализованного на языках *PHP*, *HTML*, *JavaScript* и *PostgreSQL*.

#### **Алгоритм функционирования информационной системы мониторинга привлекательности муниципальных образований Республики Башкортостан**

В алгоритме работы веб-сервиса ИС миграционных процессов представлены главные функциональные возможности системы и этапы расчетов сценарных прогнозов динамики миграционных процессов (см. рис. 2).

При запуске ИС мониторинга привлекательности муниципальных образований РБ происходит подключение базы данных (БД, *pgAdminer*) и картографической основы (*QGIS*). На основе значения показателей из БД формируются таблицы, содержащие социально-экономические, демографические и миграционные показатели (среднесписочная численность работников организаций, среднемесячная заработная плата работников организаций, объем выбросов в атмосферу загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников, объем отгруженных товаров собственного производства, объем инвестиций в основной капитал, осуществляемых организациями, находящимися на территории муниципального образования и т. д.).

При этом абсолютные показатели на каждом территориальном уровне преобразуются в относительные, рассчитанные на 1000 чел. на-

селения. Обоснование набора используемых показателей для создания базы данных осуществлялось на основе компонентного анализа, результаты которого представлены авторами ранее [Ахметзянова, Атнабаева, 2020]. Следует отметить, что отображение информации доступно для пользователей в текстовом и графическом виде, что в значительной степени упрощает процесс анализа и интерпретации данных.

Оценка уровня привлекательности территорий осуществляется на основе формулы (1), полученной в результате компонентного анализа социально-экономических показателей и уровня миграции [Ахметзянова, Атнабаева, 2020]:

$$K_i = 0,651 \times X_{1i}^p + 0,658 \times X_{2i}^p - 0,595 \times X_{3i}^p + 0,845 \times X_{4i}^p + 0,823 \times X_{5i}^p, \quad (1)$$

где  $i$  – номер муниципального образования РБ;  $K_i$  – коэффициент привлекательности  $i$ -го муниципального образования;  $X_{1i}^p$  – среднесписочная численность работников организаций на 1 000 чел. населения (без субъектов малого предпринимательства);  $X_{2i}^p$  – среднемесячная заработная плата работников организаций (без субъектов малого предпринимательства);  $X_{3i}^p$  – объем выбросов в атмосферу загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников, на 1 000 чел. населения;  $X_{4i}^p$  – отгружено товаров собственного производства, выполнено работ и услуг собственными силами на 1 000 чел. населения (без субъектов малого предпринимательства);  $X_{5i}^p$  – объем инвестиций в основной капитал, осуществляемые организациями, находящимися на территории муниципального образования (без субъектов малого предпринимательства) на 1 000 чел. населения.

Следующий этап предполагает распределение регионов на группы по уровню привлекательности. В этих целях был использован иерархический кластерный анализ, как один из широко используемых методов группирования и классификации объектов по набору. В результате кластерного анализа было выделено 4 группы (см. табл. 1).

Полученные результаты дают возможность спрогнозировать уровень привлекательности муниципальных образований в кратко- и среднесрочной перспективе в зависимости от выбранной управленческой политики, а также позволяют провести районирование муниципальных образований по группам в зависимости от принадлежности к определенному кластеру. Для этого каждой территории на картографических слоях (*QGIS*) присваивается номер кластера, который зависит от  $K_i$ .

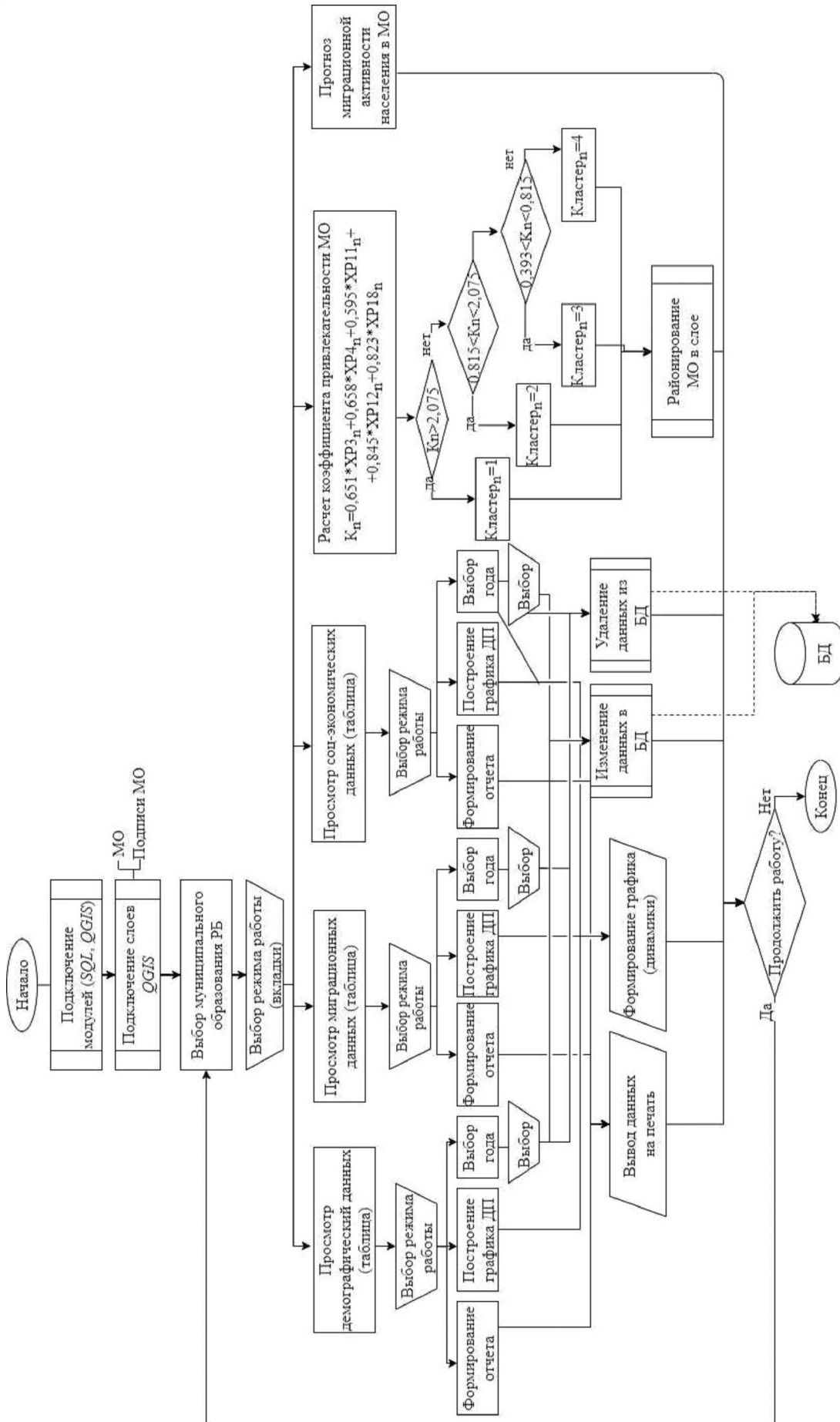


Рис. 2. Алгоритм функционирования ИС мониторинга привлекательности муниципальных образований РБ

Примечание. Составлено авторами.

### Сценарное прогнозирование коэффициента привлекательности МО РБ

Построение тематической карты районирования территорий РБ также возможно в рамках реализации прогнозных сценариев. Одним из таких сценариев может стать реализация мер государственной политики в области развития отдельных территорий. Так, в соответствии с последними изменениями, внесенными в приоритетную региональную программу «Комплексное развитие моногородов Республики Башкортостан», утвержденную распоряжением Правительства Республики Башкортостан от 11.09.2017 г. № 870-р [Региональная программа ... , 2017], определены сценарии развития моногородов Республики – Белорецк (в рамках Белорецкого района), Агидель и Кумертау. Результаты районирования территорий РБ до 2026 г. согласно расчету коэффициента привлекательности по сценарию «Развитие моногородов РБ» представлено на рисунке 3.

Анализ результатов реализации данной программы указывает, что успешное исполнение

инвестиционных проектов в городе Агидель позволит повысить значение коэффициента привлекательности в полтора раза. В случае успешной реализации программы «Комплексное развитие моногородов РБ» можно отметить снижение числа выбывших как на уровне региона, так и за его пределы при одновременном увеличении числа приехавших за 3 года на 3,5 %.

### Заключение

Проведенное исследование направлено на разработку инструментария, позволяющего повысить эффективность принятия управленческих решений в рамках формирования миграционной политики Республики Башкортостан, путем моделирования и сценарного прогнозирования уровня привлекательности территорий. Для достижения поставленной цели авторами этого исследования была предложена концептуальная схема ИС мониторинга привлекательности муниципальных образований Республики Башкортостан, в рамках которой описаны основные элементы и

Таблица 1

Интервалы принадлежности к кластерам

1-й кластер	2-й кластер	3-й кластер	4-й кластер
$K_i > 2,075$	$0,815 < K_i \leq 2,075$	$0,393 < K_i \leq 0,815$	$K_i \leq 0,393$

Примечание. Разработано авторами.

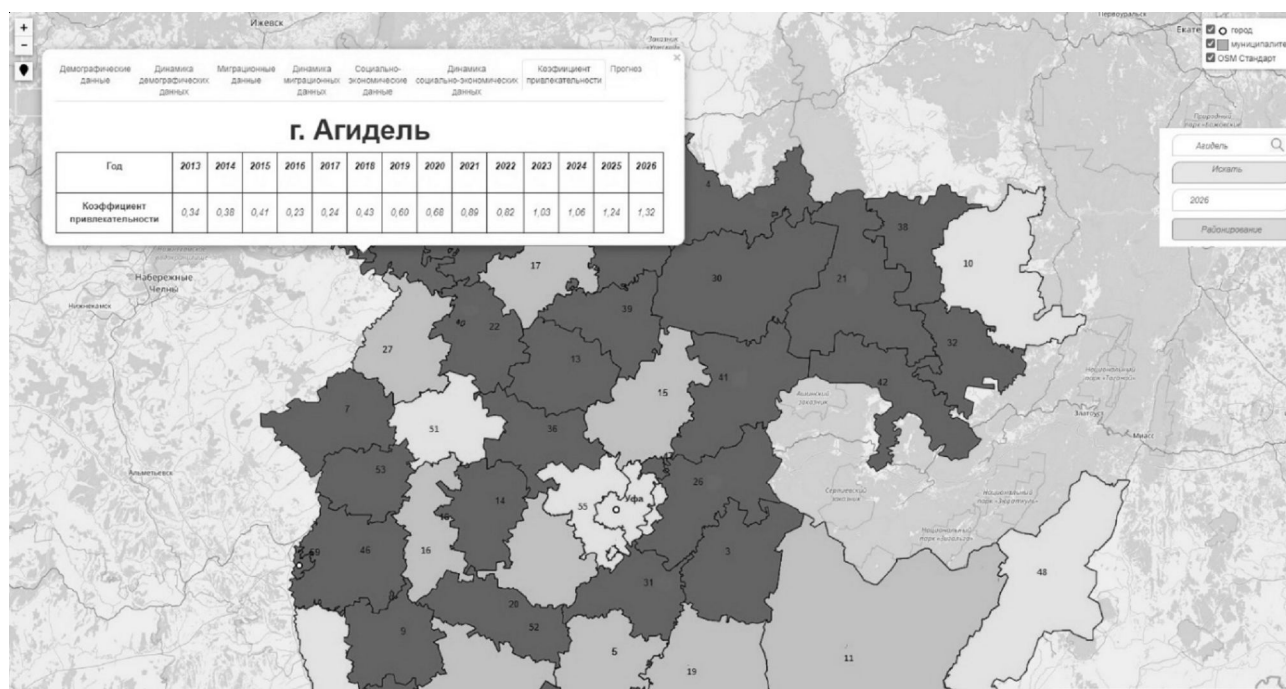


Рис. 3. Интерфейс районирования МО по сценарию «Развитие моногородов»

Примечание. Составлено авторами.

функциональные возможности модели. Разработан алгоритм функционирования сформированной ИС, включающий в себя такие возможности как оценка уровня привлекательности и районирование территорий. На наш взгляд, полученные результаты в части прогнозирования динамики и направлений миграционных процессов, предусматривают дальнейшие исследования в данной области с точки зрения целесообразности использования подобного инструментария в целях совершенствования разрабатываемых государственных мер по реализации региональной миграционной политики.

### ПРИМЕЧАНИЕ

<sup>1</sup> Статья подготовлена в рамках государственного задания УФИЦ РАН № 075-00504-21-00 на 2021 год.

The publication was prepared as part of the implementation of the State Assignment of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences, No. of state registration of the project 075-00504-21-00.

### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Абдулова Л. Р., Низамутдинов М. М., 2015. Исследование миграционных процессов на региональном уровне и разработка прогнозной модели с использованием многофакторного анализа (на примере Республик Башкортостан) // Аудит и финансовый анализ. № 1. С. 79–84.
- Авдеев Е., Маслиев Р., Панин А. и др., 2007. Методология и методы изучения миграционных процессов. М. : Центр миграционных исследований. 370 с.
- Аитова Ю. С., Орешников В. В., 2017. Использование методов экономико-математического моделирования при разработке прогноза развития муниципального образования // Вестник Нижегородского государственного инженерно-экономического университета. № 10 (77). С. 89–99.
- Ахметзянова М. И., Атнабаева А. Р., 2020. Исследование привлекательности муниципальных районов и городов Республики Башкортостан с применением компонентного и кластерного анализов // Вестник Евразийской науки. № 5. DOI: <https://doi.org/10.15862/06ECVN520>. URL: <https://esj.today/PDF/06ECVN520.pdf> (дата обращения: 08.04.2021).
- Белотелов Н. В., 2019. Имитационная модель процессов миграции в странах с учетом уровня образования // Математическое моделирование и численные методы. № 4. С. 91–99.
- Василенко П. В., 2013. Гравитационные силы и миграционная подвижность населения региона // Вес-

- тник Балтийского федерального университета им. И. Канта. № 7. С. 153–157.
- Гайнанов Д. А., Мигранова Л. И., Минязев А. И., 2020. Имитационная модель управления поведением абитуриента в образовательной системе региона // Креативная экономика. № 10. С. 2551–2568.
- Инвестиционные паспорта районов, 2021 // Официальный сайт инвестиционных паспортов районов. URL: <https://investrb.ru/ru/investment/passport> (дата обращения: 05.04.2021).
- Инглхарт Р. Ф., Понарин Э. Д., Равлик М. В., 2014. Регрессионные модели в оценке факторов международной миграции // Социологические исследования. № 11. С. 22–31.
- Некрасова Е. В., 2012. Оптимизация внутренней миграции как механизм решения проблем моногородов Свердловской области // Экономика региона. № 2 (30). С. 315–320.
- Пьянкова С. Г., 2015. Теория и методология системного социально-экономического развития монопрофильных территорий на основе институционального обновления : автореф. дис. ... д-ра экон. наук. Екатеринбург. 42 с.
- Пьянкова С. Г., 2018. Социально-экономическое развитие монопрофильного города на основе механизма внутренней самотрансформации // Экономическое возрождение России. № 1 (55). С. 91–104.
- Региональная программа «Комплексное развитие моногородов Республики Башкортостан» : утв. распоряжением Правительства Республики Башкортостан от 11.09.2017 г. № 870-р, 2017. URL: <https://docs.cntd.ru/document/450358678> (дата обращения: 05.04.2021).
- Стратегия социально-экономического развития Республики Башкортостан на период до 2030 года : утв. постановлением Правительства Республики Башкортостан от 20.12.2018 г. № 624, 2018. URL: <https://docs.cntd.ru/document/550329714> (дата обращения: 05.04.2021).
- Федеральная служба государственной статистики. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики, 2021. URL: <https://bashstat.gks.ru/> (дата обращения: 05.04.2021).
- Эльдязева Н. А., Кованова Е. С., 2013. Многомерный анализ влияния миграции на социально-экономическое развитие регионов // Экономика, статистика и информатика. № 6. С. 121–126.
- Hirst M. A., 1976. A Markovian Analysis of Inter-Regional Migration in Uganda // Geografiska Annaler. Series B, Human Geography. No. 58 (2). URL: <http://www.jstor.org/stable/490612> (date of access: 05.04.2021).

### REFERENCES

- Abdulova L.R., Nizamutdinov M.M., 2015. Issledovanie migracionnyh processov na regional'nom urovne i



- razrabotka prognoznoj modeli s ispol'zovaniem mnogofaktornogo analiza (na primere Respubliki Bashkortostan) [Study of Migration Processes at the Regional Level and Development of a Predictive Model Using Multi-Factor Analysis (Republic of Bashkortostan)]. *Audit i finansovyy analiz* [Audit and Financial Analysis], no. 1, pp. 79-84.
- Avdeev E., Masliev R., Panin A. et al., 2007. *Metodologiya i metody izucheniya migracionnyh processov* [Methodology and Methods of Studying Migration Processes]. Moscow, Tsentr migracionnyh issledovanij. 370 p.
- Aitova Y.S., Oreshnikov V.V., 2017. Ispol'zovanie metodov ekonomiko-matematicheskogo modelirovaniya pri razrabotke prognoza razvitiya municipal'nogo obrazovaniya [Use of Economic-Mathematical Modeling in Compiling the Forecast of Development of Municipality]. *Vestnik Nizhegorodskogo gosudarstvennogo inzhenerno-ekonomicheskogo universiteta* [Bulletin Nizhny Novgorod State Engineering and Economic University], no. 10 (77), pp. 89-99.
- Ahmetzyanova M.I., Atnabaeva A.R., 2020. Issledovanie privlekatel'nosti municipal'nyh rajonov i gorodov Respubliki Bashkortostan s primeneniem komponentnogo i klasternogo analizov [Research of the Attractiveness of Municipal Districts and Cities of the Republic of Bashkortostan Using Component and Cluster Analyzes]. *Vestnik Evrazijskoj nauki* [The Eurasian Scientific Journal], no. 5. DOI: <https://doi.org/10.15862/06ECVN520>. URL: <https://esj.today/PDF/06ECVN520.pdf> (accessed 8 April 2021).
- Belotelov N.V., 2019. Imitacionnaya model' processov migracii v stranah s uchetom urovnya obrazovaniya [Simulation Model of Migration Processes in Countries Taking into Account the Level of Education]. *Matematicheskoe modelirovanie i chislennyye metody* [Mathematical Modeling and Computational Methods], no. 4, pp. 91-99.
- Vasilenko P.V., 2013. Gravitacionnye sily i migracionnaya podvizhnost' naseleniya regiona [Gravitational Forces and Migratory Mobility in the Region]. *Vestnik Baltijskogo federal'nogo universiteta im. I. Kanta* [Vestnik Immanuel Kant Baltic Federal University], no. 7, pp. 153-157.
- Gajnanov D.A., Migranova L.I., Minyazev A.I., 2020. Imitacionnaya model' upravleniya povedeniem abiturienta v obrazovatel'noj sisteme regiona [Simulated Model of Student Behaviour Management in the Educational System of the Region]. *Kreativnaya ekonomika* [Creative Economy], no. 10, pp. 2551-2568.
- Investicionnye pasporta rajonov, 2021 [Area Investment Passports]. *Oficial'nyj sayt investicionnyh pasportov rajonov* [Official Website of Investment Passports of Districts]. URL: <https://investrb.ru/ru/investment/passport> (accessed 5 April 2021).
- Inglhart R.F., Ponarin E.D., Ravlik M.V., 2014. Regressionnyye modeli v ocenke faktorov mezhdunarodnoj migracii [Regression Models in the Assessment of International Migration]. *Sociologicheskie issledovaniya* [Sociological Research], no. 11, pp. 22-31.
- Nekrasova E.V., 2012. Optimizaciya vnutrennej migracii kak mekhanizm resheniya problem monogorodov Sverdlovskoj oblasti [Optimization of Internal Migration As a Mechanism for Solving Problems of Monocities of Sverdlovsk Region]. *Ekonomika regiona* [Economy of Region], no. 2 (30), pp. 315-320.
- Pyankova S.G., 2015. *Teoriya i metodologiya sistemnogo sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya monoprofil'nykh territoriy na osnove institutsional'nogo obnovleniya: avtoref. dis. ... d-ra ekon. nauk* [Theory and Methodology of Systemic Socio-Economic Development of Single-Industry Territories on the Basis of Institutional Renewal. Dr. econ. sci. abs. diss.]. Ekaterinburg. 42 p.
- Pyankova S.G., 2018. Sotsial'no-ekonomicheskoye razvitiye monoprofil'nogo goroda na osnove mekhanizma vnutrenney samotransformatsii [Socio-Economic Development of a Single-Industry City Based on the Mechanism of Internal Self-Transformation]. *Ekonomicheskoye vozrozhdeniye Rossii* [Economic Revival of Russia], no. 1 (55), pp. 91-104.
- Regional'naya programma «Kompleksnoe razvitie monogorodov Respubliki Bashkortostan»: utv. rasporyazheniem Pravitel'stva Respubliki Bashkortostan ot 11.09.2017 № 870-r*, 2017 [Regional Program "Complex Development of Monocities of the Republic of Bashkortostan": Approved by Decree of the Government of the Republic of Bashkortostan No. 870-r Dated September 11, 2017]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/450358678> (accessed 5 April 2021).
- Strategiya social'no-ekonomicheskogo razvitiya Respubliki Bashkortostan na period do 2030 goda: utv. postanovleniem Pravitel'stva Respubliki Bashkortostan ot 20.12.2018 g. № 624*, 2018 [The Strategy of Social and Economic Development of Republic of Bashkortostan for the Period up to 2030: Approved by the Decree of the Government of the Republic of Bashkortostan No. 624 Dated December 20, 2018]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/550329714> (accessed 5 April 2021).
- Federal'naya sluzhba gosudarstvennoj statistiki. Oficial'nyj sayt Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki*, 2021 [The Federal State Statistics Service. The Website of the Federal State Statistics Service]. URL: <https://bashstat.gks.ru/> (accessed 5 April 2021).
- El'dyaeva N.A., Kovanova E.S., 2013. Mnogomernyj analiz vliyaniya migracii na social'no-ekonomicheskoe razvitie regionov [Multidimensional Analysis of the

Impact of Migration on the Socio-Economic Development of Regions]. *Ekonomika, statistika i informatika* [Economics, Statistics and Informatics], no. 6, pp. 121-126.

Hirst M.A., 1976. A Markovian Analysis of Inter-Regional Migration in Uganda. *Geografiska Annaler. Series B, Human Geography*, no. 58 (2). URL: <http://www.jstor.org/stable/490612> (accessed 5 April 2021).

### **Information About the Authors**

**Alsu R. Atnabaeva**, Researcher, Sector of Economic and Mathematical Modeling, Institute of Social and Economic Research – Subdivision of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences, Prosp. Oktyabrya, 71, 450054 Ufa, Russian Federation, [alsouy@mail.ru](mailto:alsouy@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-7042-1180>

**Miliausha I. Akhmetzianova**, Junior Researcher, Sector of Economic and Mathematical Modeling, Institute of Social and Economic Research – Subdivision of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences, Prosp. Oktyabrya, 71, 450054 Ufa, Russian Federation, [ms.milyash1997@mail.ru](mailto:ms.milyash1997@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-4875-7876>

### **Информация об авторах**

**Алсу Расилевна Атнабаева**, научный сотрудник, сектор экономико-математического моделирования, Институт социально-экономических исследований – обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра РАН, просп. Октября, 71, 450054 г. Уфа, Российская Федерация, [alsouy@mail.ru](mailto:alsouy@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-7042-1180>

**Миляуша Ильгамовна Ахметзянова**, младший научный сотрудник, сектор экономико-математического моделирования, Институт социально-экономических исследований – обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра РАН, просп. Октября, 71, 450054 г. Уфа, Российская Федерация, [ms.milyash1997@mail.ru](mailto:ms.milyash1997@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-4875-7876>