

ISSN 2523-4714

УДК 330.338.27

Н. Г. Забродская¹, Г. А. Хацкевич², Т. А. Петриковец²¹ Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники, Минск, Беларусь² Институт бизнеса БГУ, Минск, Беларусь

МАЯТНИКОВАЯ МИГРАЦИЯ И РАЗВИТИЕ БЕЛОРУССКИХ АГЛОМЕРАЦИЙ

*В Беларуси наблюдается тенденция к сокращению численности населения, в том числе трудоспособного возраста. Целью работы является изучение внутренних и внешних миграционных потоков, их влияния на эффективность экономики и качество жизни населения с использованием аналитических, статистических и экономико-математических методов. Выявлены негативные последствия маятниковой миграции, которые заключаются в непродуктивных потерях времени, транспортных проблемах, стрессе и ухудшении состояния окружающей среды. Для расчета численности маятниковых трудовых мигрантов предлагается формула, включающая в себя численность трудовых ресурсов, активное население *i*-го региона, занятое в экономике, численность занятых в неформальном секторе, численность безработных, работающих и обучающихся за рубежом. Разработаны рекомендации по организации миграционного центра в республике. Предлагается новое распределение функций государственных органов и передача учета и контроля за внешней и внутренней миграцией из Министерства внутренних дел в Министерство труда и социальной защиты с организацией прогнозирования и проведения эффективной миграционной политики.*

Ключевые слова: демография, трудовая миграция, миграционные системы, урбанизация, информационные технологии

Для цитирования: Забродская, Н. Г. Маятниковая миграция и развитие белорусских агломераций / Н. Г. Забродская, Г. А. Хацкевич, Т. А. Петриковец // Бизнес. Инновации. Экономика : сб. науч. ст. / Ин-т бизнеса БГУ. – Минск, 2021. – Вып. 5. – С. 205–214.

N. Zabrodskaia¹, G. Khatskevich², T. Petrikovets²¹ Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus² School of Business of BSU, Minsk, Belarus

PENDULUM MIGRATION AND DEVELOPMENT OF BELARUSIAN AGLOMERATIONS

*In Belarus, there is a tendency to reduce the population, including those of working age. The aim of the work is to study internal and external migration flows, their impact on the efficiency of the economy and the quality of life of the population using analytical, statistical and economic-mathematical methods. The negative consequences of pendulum migration are revealed, which consist in unproductive time losses, transport problems, stress, and environmental degradation. To calculate the number of pendulum labor migrants, a formula is proposed that includes the number of labor resources, the active population of the *i*-th region employed in the economy, the number of people employed in the informal sector, the number of unemployed people working and studying abroad. Recommendations on the organization of a migration center in the republic have been developed. A new distribution of functions of state bodies and the transfer of accounting and control over external and internal migration from the Ministry of Internal Affairs to the Ministry of Labor and Social Protection, with the organization of forecasting and conducting an effective migration policy, are proposed.*

Keywords: demography, labor migration, migration systems, urbanization, information technologies

For citation: Zabrodskaia N., Khatskevich G., Petrikovets T. Pendulum migration and development of belarusian agglomerations. *Biznes. Innovatsii. Ekonomika = Business. Innovations. Economics*. Minsk, 2021, iss. 5, pp. 205–214 (in Russian).

Введение

В настоящее время демографическая ситуация в Республике Беларусь характеризуется естественной убылью населения, обусловленной низкой рождаемостью, высокой смертностью, ухудшением возрастной структуры и, как следствие, демографическим старением населения.

На 1 января 2020 г. в стране проживало 9,4 млн чел., из них 7,3 млн (77 %) в городах и 2,1 млн (23 %) в сельских населенных пунктах. За два последних года городское население увеличилось на 75 тыс. чел., а численность сельских жителей сократилась на 49 тыс. Ухудшается возрастная структура населения, четверть которого (24,5 %) составляют пенсионеры, снижается доля трудоспособного населения и занятых в экономике.

Диспропорциональна половозрастная структура населения, количество женщин (5,1 млн) превышает мужское население (4,3 млн чел.). Женщины в среднем живут 77 лет, мужчины – 67 лет, из 10 чел., умирающих в трудоспособном возрасте, 9 чел. – мужчины. Средний возраст жителей республики составляет 40,7 лет, женщин – 43 года, мужчин – 39,3 года.

Устойчивые тенденции изменения возрастной структуры населения носят негативный характер: неуклонно сокращается доля молодежи в возрасте до 15 лет и растет удельный вес лиц пенсионного возраста, что дает право отнести Беларусь к стареющим европейским нациям.

Наблюдается кризис семейных отношений: количество зарегистрированных браков снижается, увеличивается доля «гражданских браков» и детей, растущих в неполных семьях, на 1 000 браков приходится 486 разводов.

Внутренние миграционные потоки в основном направлены из сельской местности в города, в результате село ежегодно теряет от 1 до 2 % численности своего населения. Из малых городов население переезжает в крупные и областные центры, предоставляющие большие возможности для трудоустройства, профессионального обучения, развитые услуги инфраструктуры. В столице проживает 21 % населения Республики Беларусь, выпускается четверть валового продукта страны. Многочисленные программы по выносу из столицы вредных производств, ограничения роста населения не увенчались успехом.

Исторический аспект развития агломераций и изучения миграционных потоков

Миграция является важнейшим фактором демографического развития. В современном мире наблюдаются изменения количественных и качественных параметров, а также векторов направленности миграционных потоков, появление их новых видов (миграция научных кадров, менеджеров корпораций).

Республика Беларусь входит в европейскую и евразийскую миграционные системы и является в первую очередь страной-донором для стран ЕС и России. Активная политика правительств данных стран по привлечению высококвалифицированных белорусских работников ведет к изменению качественных и количественных показателей миграционных процессов, ухудшает параметры человеческого капитала. В Беларуси властные полномочия по регулированию миграционных процессов сосредоточены в силовом ведомстве – Министерстве внутренних дел, которое уделяет основное внимание пресечению незаконной миграции и террористическим угрозам. Государственное прогнозирование и регулирование трудовой миграции остается открытым вопросом. Общественные организации не принимают широкого участия в решении миграционных проблем. При низком уровне оплаты труда по сравнению с сопредельными странами негативные тенденции миграции квалифицированных белорусских кадров будут только усиливаться.

Белорусские исследователи М. И. Артюхин, А. В. Бондарь, М. А. Бондарь, В. И. Загорец, В. А. Загорец, С. В. Зенченко, Р. В. Дымкова, А. И. Лученок, А. А. Раков, С. Ю. Солодовников, Р. М. Супранович, Л. П. Шахотко выступают за разработку и реализацию целевой селективной модели миграционной политики, регулирующей количественные и качественные показатели миграционных потоков.

В республике необходимо организовать миграционный центр по изучению проблем внутренней, внешней и маятниковой миграции, сосредоточив основное внимание на таких направлениях исследований, как привлечение мигрантов требуемых качественных характеристик, высококвалифицированных кадров и инвесторов; обеспечение возвратной миграции квалифицированных специалистов; привлечение репатриантов.

Субурбанизация, быстрый экстенсивный рост крупных белорусских городов в XXI в. обусловлен внешней, внутренней и маятниковой миграцией, предоставлением населению городов значительно лучших условий труда, отдыха, медицинского, образовательного и культурного обслуживания.

По нашему мнению, в современной истории развития экономики Республики Беларусь можно выделить три этапа урбанизации и расселения населения.

Первый этап – конец XIX – 60-е гг. XX в. – массовая миграция сельского населения в города, вызванная индустриализацией и развитием перерабатывающей промышленности. Второй этап – 70–90-е гг. XX в. – вторая волна урбанизации, миграция населения из малых городов в крупные, столицу и областные центры, предоставляющие большие возможности для работы, учебы, профессионального роста и досуга. Третий этап – начало XXI в. – настоящее время – субурбанизация столицы и ее превращение в агломерацию с 2-миллионным, официально зарегистрированным городским населением и неучтенным значительным количеством маятниковых мигрантов.

Маятниковую миграцию необходимо учитывать при прогнозировании стратегии социально-экономического развития территории. Для регионов предпочтительнее модель равномерного распределения трудовых ресурсов и меньшей маятниковой миграции для улучшения качества жизни местного населения, выравнивания его уровня по территории страны.

Методы и модели маятниковой миграции

По видам различают трудовую и образовательную миграцию (рис. 1).



Рис. 1. Виды маятниковой миграции

И с т о ч н и к: разработано авторами.

Fig. 1. Types of pendulum migration

S o u r c e: author's developed.

Численность маятниковых мигрантов оценивается с использованием территориального, мотивационного и балансового методов. В зарубежной практике широко применяют гравитационную и радиальную модели. В гравитационной модели оценки маятниковой миграции параметрами выступают расстояние между двумя населенными пунктами, численность населения и величина заработной платы в них. Радиальный метод позволяет получить более точные данные за счет расширения границ анализа миграционных связей путем учета населения близлежащих территорий, проживающих в круге с определенным радиусом расстояния между данными территориями (рис. 2).

Наблюдаются следующие негативные последствия маятниковой миграции:

- ухудшение экологии населенных мест, где 60–70 % загрязнения приходится на автомобильный транспорт;
- ухудшение здоровья и качества жизни населения;
- стрессы и непроизводительные потери времени в дороге, пробках;
- транспортные проблемы в часы пик, природных аномалий;
- нехватка парковок, гаражей, объектов инфраструктуры;
- высокий травматизм и смертность в дорожно-транспортных происшествиях.

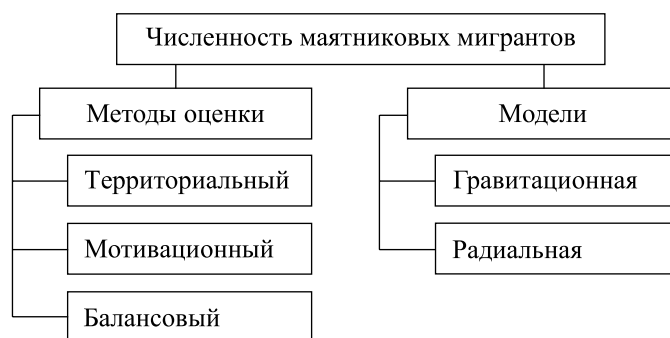


Рис. 2. Методы и модели оценки численности маятниковых мигрантов

Источники: разработано авторами.

Fig. 2. Methods and models for estimating the number of pendulum migrants

Source: author's developed.

Для оценки численности трудовых маятниковых мигрантов в Республике Беларусь предлагается формула

$$\sum M_i = \sum T_i - (\sum Z_i + \sum H_i + \sum B_i + \sum S_i), \quad (1)$$

где M_i – маятниковая трудовая миграция в i -м регионе, чел.; T_i – численность трудовых ресурсов, активное население i -го региона, чел.; Z_i – численность занятых в экономике i -го региона, чел.; H_i – численность занятых в неформальном секторе i -го региона, чел.; B_i – численность безработных в i -м регионе, чел.; S_i – численность работающих и обучающихся за границей в i -м регионе, чел.

Пассивная позиция государства в миграционной сфере приводит к выезду из страны высококвалифицированных специалистов, молодежи и прибытию населения, как правило, с низкими качественными характеристиками. К февралю 2022 г. планируется внесение изменений в законодательство, стимулирующих привлечение в республику высококвалифицированных трудовых мигрантов, трудоустройство членов их семей, сокращение миграционного оттока населения. Необходимо целенаправленное управление миграционными потоками, исходя из опыта европейских стран, формирование системы эффективной занятости населения. Государственным органам Республики Беларусь необходимо разработать стратегию и целевые программы привлечения квалифицированных мигрантов, репатриации уехавших ранее, а также систему льгот и преференций для сохранения за ними жилья, особенно актуальную в крупных городах и Минске.

Маятниковая миграция в Минской агломерации

Маятниковая трудовая миграция влияет на экономические процессы в регионах, а также на формирование и развитие крупных городов и прилегающих к ним территорий. Агломерации не смогут существовать без связей, объединяющих узлы расселения в единую систему, где маятниковая миграция играет ключевую роль [1, с. 50].

Косвенная оценка ежедневного пассажиропотока между центром и периферийными районами хоть и не является точной, так как не позволяет отделить маятниковых трудовых мигрантов от людей, совершающих поездки с другими целями (учеба, отдых, покупки и т. п.), однако в настоящий момент представляет собой практически единственный, простой и недорогой источник актуальной информации для оценки маятниковой миграции в формирующихся агломерациях на территории Республики Беларусь. Следовательно, необходима разработка методов и моделей, оценивающих влияние миграционных потоков на развитие центров агломераций и периферийных районов.

Предлагается построение модели множественной линейной регрессии гравитационного типа как наиболее точно отражающей факторы, влияющие на миграционные процессы. Рассчитаем

рейтинг интенсивности маятниковой миграции между автономной территориальной единицей (АТЕ) Минской области и Минском по формуле

$$\ln M_{ij} = \ln a_0 + a_1 \ln W_i + a_2 \ln W_j - a_3 \ln d_{ij} + \varepsilon_{ij}, \quad (2)$$

где M_{ij} – доля миграции между АТЕ Минской области и Минском; W_i – относительная заработная плата в районе к средней заработной плате в Республике Беларусь; W_j – относительная заработная плата в районе к средней заработной плате в Минске; d_{ij} – расстояние от определенного района до Минска; ε_{ij} – переменная, охватывающая несущественные факторы.

В формулу, являющуюся элементом моделей гравитационного вида, подставляются вычисленные на основе исходных данных, доли миграционных потоков между АТЕ Минской области и Минском:

$$M_{ij} = a_0 \left(\frac{W_i \cdot W_j}{d_{ij}} \right) \cdot \varepsilon_{ij}. \quad (3)$$

В табл. 1 представлены результаты вычисления.

Таблица 1

**Интенсивность маятниковой миграции между АТЕ
Минской области и в Минской агломерации**

Table 1

**The intensity of the pendulum migration between the ATA
of the Minsk region and in the Minsk agglomeration**

Минская область	Доли миграционных потоков в Минской агломерации	Минская область	Доли миграционных потоков в Минской агломерации
г. Жодино	0,469	Минский	0,629
Районы:		Молодечненский	0,443
Березинский	0,314	Мядельский	0,454
Борисовский	0,390	Несвижский	0,491
Вилейский	0,436	Пуховичский	0,436
Воложинский	0,336	Слуцкий	0,307
Дзержинский	0,681	Смолевичский	0,766
Клецкий	0,338	Солигорский	0
Копыльский	0,318	Стародорожский	0,355
Крупский	0,347	Столбцовский	0,519
Логойский	0,768	Узденский	0,648
Любанский	0,413	Червенский	0,310

Источник: разработано авторами.

Source: author's developed.

В табл. 2 рассчитаны значения относительной заработной платы в районе к средней заработной плате в Республике Беларусь и относительная заработная плата в районе к средней заработной плате в Минске за 2020 год [3].

В дальнейшем необходимо рассчитать d_{ij} – расстояние от определенного района Минского региона до Минска. Данные для расчета взяты с использованием статистических источников. На основании аналитических, экономико-математических методов определено оптимальное расстояние в 30 км принятое нами за единицу, при учете направления въезда в Минск с того или иного района. Правильность принятого расстояния подтверждается исследованиями ведущих российских ученых [4, с. 638]. Результаты расчета приведены табл. 3.

Таблица 2

Заработная плата и ее относительное значение к средней заработной плате в Республике Беларусь и г. Минск за 2020 г.

Table 2

Wages and their relative value to the average wage in the Republic of Belarus and Minsk for 2020

Название регионов	Номинальная начисленная средняя заработная плата за 2020 г. по месяцам, р.												Средняя заработная плата, р.	Отношение заработной платы в регионах к заработной плате в г. Минск	
	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь		в Республике Беларусь	в г. Минск
Республика Беларусь	1 118,1	1 119,7	1 213,6	1 193,8	1 227,9	1 248,9	1 287,5	1 276,4	1 264,5	1 285,0	1 300,5	1 474,6	1 250,9	1 250,9	1 296,3
г. Минск	1 589,9	1 591,6	1 801,5	1 720,4	1 771,0	1 748,6	1 776,6	1 766,2	1 780,8	1 806,1	1 839,3	2 151,2	1 778,6	1,4	1 778,6
Минская область	1 109,4	1 105,1	1 185,2	1 159,8	1 230,1	1 233,4	1 320,9	1 300,3	1 239,8	1 299,4	1 297,4	1 427,1	1 242,3	0,993	1 648 484 763
г. Жодино	1 162,9	1 179,9	1 161,2	1 126,1	1 117,4	1 162,5	1 250,3	1 199,2	1 211,8	1 172,3	1 174,6	1 275,2	1 182,8	0,945	564 77 0 665 008 059
Районы:															
Березинский	819,9	820,7	882,1	910,7	954,8	1 016,6	1 025,7	1 037,5	984,9	1 007,6	1 013,5	1 067,9	961,8	0,768	921 75 0 540 776 453
Борисовский	955,4	961,7	1 014,5	999,7	1 005,4	1 066,4	1 084,7	1 072,1	1 093,1	1 087,3	1 109,0	1 191,7	1 053,4	0,842	143 83 0 592 272 949
Вилейский	832,6	836,8	884,8	878,8	913,0	967,2	991,3	982,5	967,9	962,0	966,0	1 062,9	937,2	0,749	195 56 0 526 903 182
Воложинский	830,8	828,4	893,4	929,0	969,5	989,8	1 018,9	1 039,9	967,2	981,3	996,4	1 074,5	959,9	0,767	40 282 0 539 708 197
Дзержинский	1 198,4	1 207,3	1 247,3	1 261,3	1 261,6	1 340,7	1 371,3	1 368,6	1 351,8	1 363,1	1 342,1	1 544,4	1 321,5	1,056	453 82 0 742 995 427
Клецкий	838,4	861,3	969,6	936,9	987,6	1 042,6	1 086,7	1 052,5	1 025,1	1 047,5	1 097,3	1 098,6	1 003,7	0,823	783 4 0 564 306 196
Копыльский	835,6	826,2	904,0	928,5	973,3	1 027,9	1 058,3	1 078,7	1 034,1	1 012,4	1 071,3	1 064,7	984,6	0,787	115 69 0 553 572 098
Крупский	928,3	889,7	931,5	959,1	1 095,7	1 054,3	1 132,9	1 084,3	1 039,9	1 040,4	1 055,1	1 124,1	1 027,9	0,821	778 09 0 577 949 886
Логойский	1 003,7	1 010,3	1 089,1	1 107,7	1 140,7	1 140,8	1 194,1	1 228,3	1 175,3	1 160,4	1 170,1	1 308,0	1 144,0	0,914	593 12 0 643 225 946
Любанский	842,2	840,3	967,9	919,8	989,0	1 031,2	1 055,9	1 068,5	1 010,0	1 020,7	1 055,3	1 096,4	991,4	0,792	591 85 0 557 423 442
Минский	1 379,6	1 369,0	1 457,6	1 398,7	1 409,9	1 473,3	1 561,2	1 516,8	1 512,7	1 536,6	1 546,0	1 697,0	1 488,2	1,189	727 19 0 836 725 514
Молодеченский	925,8	918,4	1 003,3	977,6	1 022,2	1 078,9	1 099,9	1 075,4	1 064,1	1 066,5	1 087,9	1 210,4	1 044,2	0,834	775 66 0 587 090 97
Мядельский	850,2	859,8	874,7	857,2	866,7	914,0	936,5	931,1	920,3	909,8	919,0	1 021,8	905,1	0,723	566 84 0 508 878 706
Несвижский	1 005,8	978,1	1 013,4	1 008,7	1 102,1	1 139,4	1 200,2	1 158,0	1 100,1	1 118,0	1 172,9	1 252,9	1 104,2	0,882	708 77 0 620 801 942
Пуховичский	968,0	984,3	1 087,6	1 046,2	1 122,0	1 129,6	1 173,4	1 252,1	1 171,2	1 168,4	1 184,1	1 308,5	1 133,0	0,957	259 9 0 636 989 767
Слуцкий	917,5	909,1	987,9	964,3	1 008,9	1 016,5	1 058,2	1 067,9	1 051,2	1 058,7	1 109,4	1 176,4	1 027,2	0,821	158 52 0 577 514 15
Смолевичский	1 118,2	1 109,6	1 208,7	1 155,4	1 203,3	1 229,0	1 288,9	1 266,5	1 236,1	1 224,4	1 206,2	1 273,9	1 210,0	0,967	336 2 0 680 319 727
Солигорский	1 537,9	1 509,0	1 666,4	1 592,5	1 939,5	1 647,1	2 018,8	1 946,7	1 610,4	2 042,8	1 928,9	2 254,9	1 807,9	1,445	314 95 1 016 478 316
Стародорожский	890,7	881,5	963,6	984,8	1 021,5	1 045,2	1 062,0	1 056,2	1 014,6	1 037,8	1 030,0	1 084,2	1 006,0	0,804	243 7 0 565 618 089
Столбцовский	935,5	959,0	1 009,8	1 032,6	1 045,8	1 100,5	1 120,9	1 106,0	1 096,9	1 090,9	1 113,7	1 172,7	1 065,4	0,851	697 15 0 598 991 716
Удзельский	916,4	903,2	973,9	985,4	1 036,7	1 072,8	1 109,7	1 104,9	1 073,9	1 099,9	1 092,0	1 129,4	1 041,5	0,832	630 49 0 585 582 293
Червенский	880,4	895,9	954,7	1 032,5	1 032,5	1 063,6	1 057,6	1 081,4	1 053,3	1 033,7	1 042,9	1 087,2	1 015,5	0,811	851 7 0 570 968 739

Источники: разработано авторами.

Source: author's developed.

Таблица 3

Расстояние от районного центра до г. Минск

Table 3

Distance from the district center to Minsk

Минская область	Расстояние от i в j , км	Направление въезда в г. Минск	Относительное расстояние, при 30 км = 1
г. Жодино	55	Северо-восток	1,833 333 33
Районы:			
Березинский	105	Юго-восток	3,5
Борисовский	85	Северо-восток	2,833 333 33
Виленский	94	Северо-запад	3,133 333 33
Воложинский	58	Запад	1,933 333 33
Дзержинский	40	Юго-запад	1,333 333 33
Клецкий	159	Юго-запад	5,3
Копыльский	114	Юго-запад	3,8
Крупский	132	Северо-восток	4,4
Логойский	60	Северо-восток	2
Любанский	158	Юго-запад	5,266 666 67
Минский	8	Северо-запад	0,266 666 67
Молодечненский	76	Северо-запад	2,533 333 33
Мядельский	143	Северо-запад	4,766 666 67
Несвижский	117	Юго-запад	3,9
Пуховичский	61	Юго-восток	2,033 333 33
Слуцкий	112	Юго-запад	3,733 333 33
Смолевичский	44	Северо-восток	1,466 666 67
Солигорский	147	Юго-запад	4,9
Стародорожский	171	Юго-запад	5,7
Столбцовский	91	Юго-запад	3,033 333 33
Узденский	65	Юго-запад	2,166 666 67
Червенский	69	Юго-восток	2,3

Источники: разработано авторами.

Source: author's developed.

При построении регрессии в программе EViews выявлена мультиколлинеарность. Для ее устранения необходимо исключить переменную W_j . Затем, в EViews с помощью функции *Quick – Estimate Equation...* построена модель, результаты представлены в табл. 4.

Таблица 4

Модели маятниковой миграции в Минской агломерации

Table 4

Models of pendulum migration in the Minsk agglomeration

Variable	Coefficient	Std Error	t-Statistic	Prob.
C	–20,837 16	2,888 373	–7,214 151	0,000 000
@LOG(WJ)	–55,072 06	6,296 104	–8,747 007	0,000 000
@LOG(DU)	–8,850 668	1,510 063	–5,861 123	0,000 000

Окончание табл. 4
Ending of the table 4

<i>R</i> -squared	0,802 368	Mean dependent var	–2,682 662
Adjusted <i>R</i> -squared	0,782 605	S. D. dependent var	8,956 906
S. E. of regression	4,176 211	Akaike info criterion	5,817 794
Sum squared resid	348,814 8	Schwarz criterion	5,965 902
Log likelihood	–63,904 63	Hannan-Quinn criterion	5,855 042
<i>F</i> -statistic	4 059 921	Durbin-Watson stat	2,178 219

И с т о ч н и к: разработано авторами.

S o u r c e: author's developed.

В построенной линейной модели определяющими являются переменные W_j и D_{ij} , так как значимая вероятность критерия Стьюдента меньше уровня значимости. Модель является адекватной исходя из коэффициента детерминации, равным 0,99. Коэффициента детерминации значим, так как критерий Фишера намного больше критического, а вероятность *F*-statistic намного меньше нуля.

Используя графический метод (рис. 3), можно проверить адекватность построенной модели.

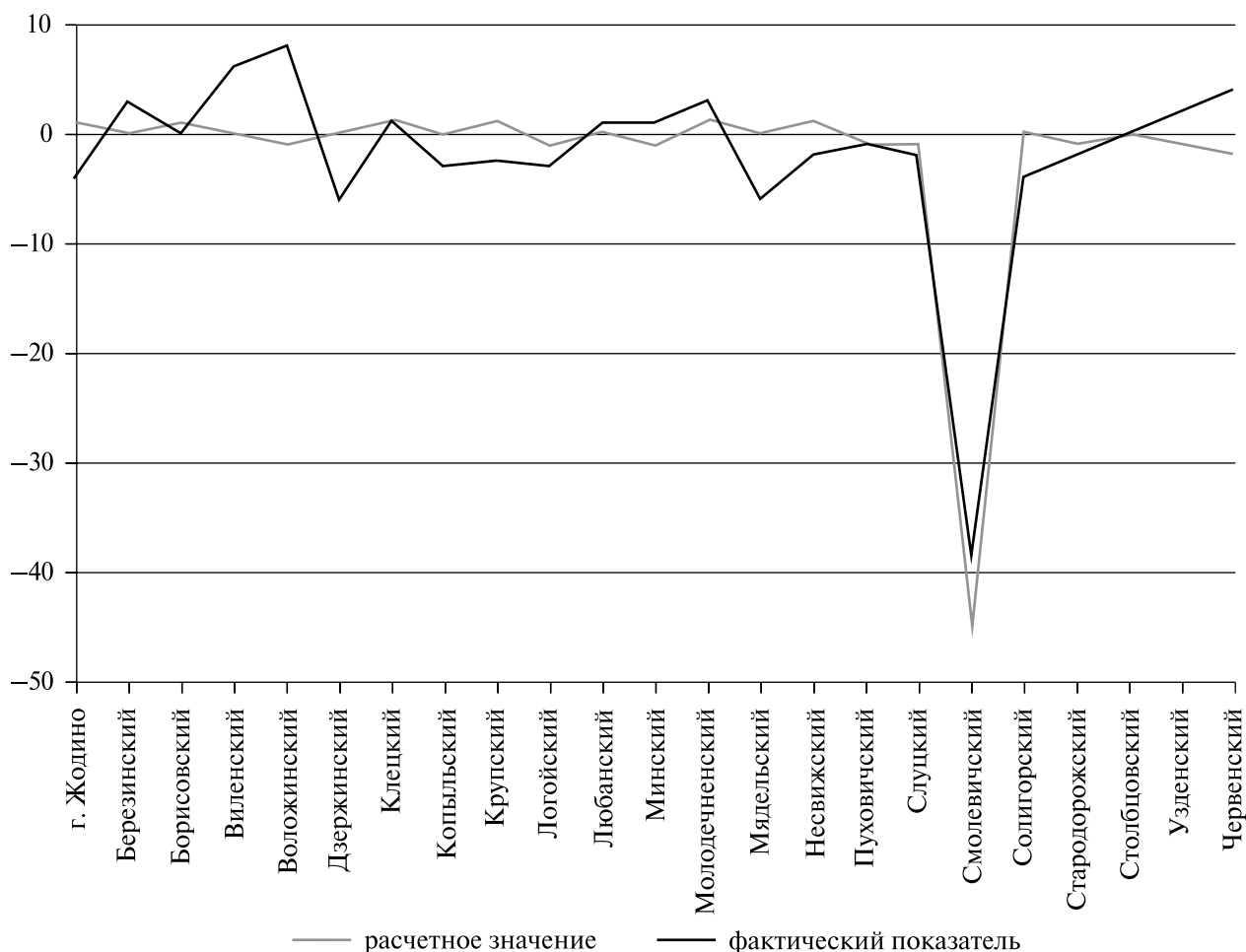


Рис. 3. Графическая модель маятниковой миграции в Минской агломерации

И с т о ч н и к: разработано авторами.

Fig. 3. Graphical model of pendulum migration in the Minsk agglomeration

S o u r c e: author's developed.

На основе вышеприведенной информации (табл. 1–3), используемых методов и моделей выявлены зависимости между отношением расстояния от Минска до конкретного района, уровня заработной платы и интенсивностью маятниковой миграции между АТЕ Минской области и Минском.

В частности, Стародорожский и Клецкий районы расположены на наибольшем расстоянии от Минска. Население имеет относительно высокую среднюю заработную плату. Наблюдается не очень высокий рейтинг влияния Минска на данные городские поселения.

С другой стороны, в Мядельском районе население имеет самую низкую заработную плату в области. Соответственно, несмотря на не очень близкое расположение к Минску, рейтинг влияния Минской агломерации на данные АТЕ выше, чем у Стародорожского и Клецкого районов [7, с. 42].

Следовательно, по результатам исследования наиболее адекватной является модель, основанная на формуле (3), соответственно прогноз валового регионального продукта построим на ее основе:

$$\ln M_{ij} = -20,837 - 55,072 \cdot \ln W_j - 8,851 \cdot \ln d_{ij}. \quad (4)$$

На основе предлагаемых моделей, разрабатывается прогноз маятниковой трудовой миграции, определяется ее влияние на ВРП, демографические процессы, развитие населенных пунктов Минской агломерации.

Список использованных источников

1. Dragun, N. P. Pendulum labor migration and its impact on the socio-economic development of the region / N. P. Dragun, A. A. Kovalevskaya // Economic bulletin. – 2019. – № 9. – Р. 50–59.
2. Хацкевич, Г. А. Экономические и демографические последствия маятниковой миграции в Беларуси / Г. А. Хацкевич, Н. Г. Забродская // Сб. ст. III Междунар. науч.-практ. конф. «Экономика и управление: социальный, экономический и инженерный аспекты», 19–20 нояб. 2020 г. – Брест : БрГТУ, 2020. – С. 156–159.
3. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/>. – Дата доступа: 11.04.2021.
4. Бедрина, Е. Б. Методические вопросы оценки маятниковой миграции населения / Е. Б. Бедрина, О. А. Козлова, А. А. Ишуков // Ars Administrandi (Искусство управления). – 2018. – Т. 10, № 4. – С. 638.
5. Беляцкая, Т. Н. Электронная экономика: теория, методология, системный анализ / Т. Н. Беляцкая. – Минск : Право и экономика, 2017. – 284 с.
6. Солодовников, С. Ю. Проблемы и перспективы развития социального капитала / С. Ю. Солодовников // Экономика и управление. – 2013. – № 3 (11). – С. 33–38.
7. Русилко, Т. В. Эконометрика : учеб. пособие / Т. В. Русилко, Г. А. Хацкевич. – Гродно : ГрГУ, 2014. – 268 с.
8. Забродская, Н. Г. Развитие Минской агломерации: исторический аспект, проблемы и перспективы / Н. Г. Забродская, Г. А. Хацкевич // Бизнес. Инновации. Экономика : сб. науч. ст. / Ин-т бизнеса БГУ. – Вып. 4. – 2020. – С. 38–45.

References

1. Dragun N. P., Kovalevskaya A. A. Pendulum labor migration and its impact on the socio-economic development of the region. *Economic bulletin*, 2019, no. 9, pp. 50–59.
2. Khatskevich G. A., Zabrodskaya N. G. Economic and demographic consequences of commuting in Belarus. *Sbornik statei III Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Ekonomika i upravlenie: sotsial'nyi, ekonomicheskii i inzhenernyi aspekty»* [Collection of articles III International scientific-practical conference «Economics and Management: Social, Economic and Engineering Aspects»]. Brest, 2020, pp. 156–159 (in Russian).
3. National Statistical Committee of the Republic of Belarus. Available at: <https://www.belstat.gov.by/> (accessed 11 April 2021) (in Russian).
4. Bedrina E. B., Kozlova O. A., Ishukov A. A. Methodological issues of assessing the pendulum migration of the population. *Ars Administrandi*, 2018, vol. 10, no. 4, p. 638 (in Russian).
5. Belyatskaya T. N. Electronic economy: theory, methodology, systems analysis. Minsk, 2017. 284 p (in Russian).

6. Solodovnikov S. Yu. Problems and Prospects for the Development of Social Capital. *Ekonomika i upravlenie = Economics and Management*, 2013, no. 3 (11), pp. 33–38 (in Russian).
7. Rusilko T. V., Khatskevich G. A. *Econometrics*. Grodno, 2014. 268 p. (in Russian).
8. Zabrodskaya N. G., Khatskevich G. A. Development of Minsk agglomeration: historical aspect, problems and prospects. *Biznes. Innovatsii. Ekonomika = Business. Innovations. Economics*. Minsk, 2020, iss. 4, pp. 38–45 (in Russian).

Информация об авторах

Забродская Наталия Георгиевна – кандидат экономических наук, доцент; доцент кафедры менеджмента, Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, e-mail: zabrodskaya12@mail.ru

Хацкевич Геннадий Алексеевич – доктор экономических наук, профессор; заведующий кафедрой бизнес-администрирования, Институт бизнеса БГУ, e-mail: g.a.khatskevich@gmail.com

Петриковец Татьяна Андреевна – студентка IV курса, Институт бизнеса БГУ, e-mail: tanya.petrikovets@yandex.by

Information about the authors

Zabrodskaya N. – PhD in Economic sciences, Associate Professor; associate professor at the Department of management, Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, e-mail: zabrodskaya12@mail.ru

Khatskevich G. – Grand PhD in Economic sciences, Professor; Head of the Department of business administration, School of Business of BSU, e-mail: g.a.khatskevich@gmail.com

Petrikovets T. – 4th year student, School of Business of BSU, e-mail: tanya.petrikovets@yandex.by

Статья поступила в редколлегию 10.06.2021

Received by editorial board 10.06.2021