

УДК 331.5:314.7

**Тарасьев Александр Александрович**

ведущий экономист, Центр экономической безопасности, Институт экономики УрО РАН (г. Екатеринбург)  
E-mail: alextarassiev@mail.ru

**Tarashev Alexandr Aleksandrovich**

PhD student, leading economist of the Center for Economic Security, Institute of Economics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (Ekaterinburg)

**Васильева Александра Владимировна**

канд. экон. наук, научный сотрудник, Центр экономической безопасности, Институт экономики УрО РАН (г. Екатеринбург)  
E-mail: sa840sha@mail.ru

**Vasilyeva Aleksandra Vladimirovna**

Ph.D., Researcher, Centre for Economic Security, Institute of Economics, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (Ekaterinburg)

**Тарасьева Татьяна Владимировна**

экономист, Центр экономической безопасности, Институт экономики УрО РАН (г. Екатеринбург)  
E-mail: tataponomaryova@mail.ru

**Tarasheva Tatiana Vladimirovna**

economist of the Center for Economic Security, Institute of Economics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (Ekaterinburg))

**ОПТИМИЗАЦИЯ ВОЗРАСТНОГО СОСТАВА ПОТОКОВ ВНЕШНЕЙ ТРУДОВОЙ МИГРАЦИИ**

**OPTIMIZATION OF THE EXTERNAL LABOR MIGRATION AGE STRUCTURE**

ё

**Аннотация**

Одним из важных источников формирования населения в субъектах Российской Федерации в условиях естественной убыли населения является миграция населения. Оценка миграционных потоков необходима для корректировки концепций миграционной политики государства. В условиях развивающегося кризиса необходим повышенный уровень мониторинга динамики миграционных процессов, что позволит сократить финансовый отток, направленный в страны – поставщики рабочей силы. Для достижения поставленной цели необходимы научно обоснованные модельные прогнозы поведения рациональных индивидов в условиях нестабильной системы рынка труда. При составлении модели, отражающей динамику передвижения трудовых ресурсов между территориями, необходимо рассмотреть основные тренды миграции и оценить степень привлекательности территории для миграции. Для решения поставленной задачи разработана методика оценки привлекательности территории для миграции, основанная на дифференциации по уровню социально-экономических благ. На основании положений теории позиционных игр разработана и апробирована динамическая модель трудовой миграции, с помощью которой получен прогноз динамики миграционных процессов с учетом изменения численного состава возрастных групп. Модель позволяет отследить зависимость уровней заработной платы на рынках труда от количества трудящихся мигрантов. Приведено описание алгоритма применения динамического уравнения миграционного движения. С помощью динамической модели описаны процессы внешней трудовой миграции, а также рассмотрено их влияние на внутреннюю динамику региональных рынков труда. При этом учтена степень привлекательности региональных рынков труда и проведена разбивка общего миграционного потока на возрастные группы.

**Ключевые слова:** трудовая миграция; рынок труда; динамическое моделирование; миграционная политика; неоклассическая экономическая теория.

**Abstract**

One of the important sources to produce the Russian Federation's population in the conditions of natural population decline is migration. The evaluation of migration flows is needed to correct the migration policy concept. Developing crisis conditions require an increased level of monitoring the dynamics of migration processes. That can reduce financial outflows directed to the labour-exporting countries. To achieve this goal science-based predictions of individuals' ra-

tional behavior in conditions of unstable system are required. When compiling a model that reflects the dynamics of the labor movement between analyzed territories we consider the main trends of migration and assess the degree of territory migration attractiveness. To solve this problem we evaluated an estimation method of the territory attractiveness, based on the territories differentiation in terms of socio-economic benefits. On the basis of the positional game theory we developed a dynamic model of labor migration, and obtained the forecast of migration dynamics, taking into account the changes in the age groups volume. The model allows to trace the dependence of wage levels in labor markets on the number of migrant workers. In our work we describe the algorithm of the dynamic model of migration movement. Using the dynamic model we described the processes of external labor migration, and examined its impact on the internal dynamics of regional labor markets. At the same time we took into account the migration attractiveness degree of regional labor markets, and held a general breakdown of migration flows into age groups.

**Key words:** labor migration, labor market, dynamic modeling, migration policy, the neo-classical economic theory, optimization.

Реализация государством конструктивной миграционной политики, основанной на положениях концепций социально-экономического развития регионов, является одним из важнейших инструментов регулирования динамики развития национальной экономики. С момента распада СССР Российская Федерация находится в состоянии перманентного демографического кризиса, начавшегося в результате сочетания низкой рождаемости и высокой смертности населения. По данным Росстата, в 2012 году численность населения России впервые увеличилась и на первое полугодие 2013 г. составила 143,3 млн человек (рис. 1).

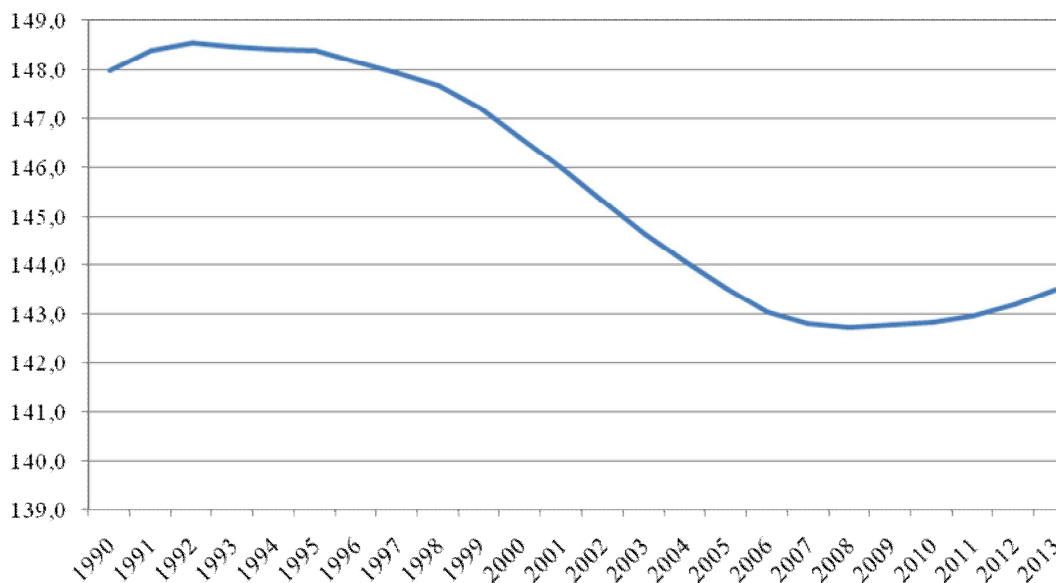


Рис. 1. Численность населения России, 1990–2013 гг., млн чел.

Одним из важных источников формирования населения в субъектах Российской Федерации в условиях естественной убыли населения является миграция населения, которая подразумевает вынужденное или добровольное территориальное перемещение человеческих ресурсов, связанное с пересечением государственных и региональных границ административных образований, имеющее целью смену постоянного места жительства или временного пребывания на территории другого государства, а также с целью осуществления трудовой или учебной деятельности под действием факторов притяжения или выталкивания человеческих ресурсов с территории.

Трудовая миграция в Россию из других стран является важной предпосылкой устойчивого экономического развития страны. Важным фактором, определяющим необходимость привлечения иностранной рабочей силы для обеспечения устойчивого развития экономической системы, является продолжающийся демографический кризис. С начала экономических преобразований в России наблюдалась возрастающая динамика показателей смертности. Поскольку наиболее серьезный рост смертности пришелся на мужчин в трудоспособном возрасте, данная ситуация приводит к серьезным последствиям для численности и возрастного состава населения в долгосрочной перспективе.

Стабильность потоков трудовой миграции из стран СНГ в регионы Российской Федерации объясняется стремлением индивидов повысить свой уровень жизни за счет дифференциации социально-экономического развития территорий отправления и притяжения миграции. При рассмотрении динамики перемещения трудовых ресурсов необходимо отметить, что трудовая миграция устремляется в страны с высоким уровнем экономических свобод [1] и, соответственно, большей вероятностью трудоустройства мигрантов в официальном секторе экономики принимающей страны [2]. Подчеркнем, что динамика миграционных потоков между странами СНГ и Российской Федерацией может претерпеть существенные изменения в условиях повышения уровня жизни и стабилизации экономической ситуации в странах ближнего зарубежья [3].

Значительное влияние на устойчивость социально-экономических систем регионов оказывает транзитная миграция, которую связывают с приоритетностью для мигрантов государств с развитой экономикой, переезд в которые является конечной целью для многих выходцев из наиболее бедных стран третьего мира. В то же время транзитные мигранты могут искать способы заработка в регионах, через которые происходит перемещение, что, с одной стороны, ведет к изменению состояния трудового капитала данных территорий; с другой стороны, одним из способов получения денег для представителей транзитной миграции является доставка наркотиков в регион, через который происходит транзит [4].

В то же время мигранты устремляются в регионы, характеризующиеся развитой инфраструктурой и высоким уровнем жизни, при этом степень развитости региональной экономики в большинстве случаев зависит от состояния энергетической обеспеченности и природно-ресурсного капитала территории [5]. При рассмотрении миграционных процессов между странами СНГ и регионами УрФО объем и направленность потока мигрантов будут зависеть от уровня экономических благ, которые возможно получить, работая в выбранном регионе. Анализ уровня общего экономического развития территории необходимо проводить с учетом энергетической составляющей, основополагающую роль в которой играет энергетическая безопасность [6].

При моделировании традиционно учитываются такие экономические факторы выталкивания и притяжения трудовых ресурсов, как уровень безработицы, общее число вакансий, численность мигрирующего населения в год. Выбор индивидом определенного региона для миграции напрямую зависит от степени развитости рынка труда и инфраструктуры в данном регионе. На макроэкономическом уровне одним из основных стимулов для миграции выступает наличие или отсутствие высокооплачиваемой работы и возможности трудоустройства на условиях, приемлемых для индивида, что чрезвычайно важно для молодых людей при поиске работы. Таким образом, при рассмотрении миграционных процессов между двумя регионами одним из самых сильных выталкивающих факторов оказывается невозможность найти работу, при этом наиболее важным фактором притяжения является высокий доход работающего населения в принимающем регионе.

При рассмотрении миграции по возрастному показателю необходимо отметить, что одним из наиболее привлекательных факторов для молодых людей является возможность получения хорошего образования, а впоследствии – хорошо оплачиваемой работы. Также на принятие решения о миграции влияет уровень предоставления общественных благ, таких как дошкольное воспитание, начальная школа, здравоохранение, низкий уровень преступности и развитость инфраструктуры.

Оценка миграционных потоков необходима для корректировки концепций миграционной политики государства. Ввиду повышения влияния миграционных процессов на социально-экономическую составляющую развития региональных экономических систем, необходимо моделирование и построение прогноза миграционных потоков, отражающего их временную динамику и описывающего тренды в перераспределении рабочей силы по регионам в текущий период. При составлении модели, отражающей динамику передвижения трудовых ресурсов между территориями, необходимо рассмотреть основные тренды миграции и оценить степень привлекательности территории для миграции.

Миграционная привлекательность региона – это субъективное восприятие рациональным индивидом степени предпочтительности региона относительно общей группы рассматриваемых регионов, основанное на совокупности социально-экономических факторов притяжения и выталкивания миграции, включающих в себя среднюю заработную плату, прожиточный минимум и уровень безработицы в регионе, а также валовой региональный продукт. Привлекательность региона для миграции в рамках моделирования миграционных процессов предлагается оценивать на основании взаимосвязи комплекса социально-экономических показателей, заданных в относительной форме и отражающих основные факторы притяжения и выталкивания.

В соответствии с авторским подходом степень привлекательности региона для миграции учитывается в модели в виде результирующего коэффициента и рассчитывается по следующей формуле:

$$\alpha_j = \frac{K_{Ml} \cdot K_{Sh} \cdot K_{Sa}}{M_C \cdot K_{Cr}}, \quad (1)$$

где  $K_{Ml}$  – коэффициент миграционного прироста;

$K_{Sh}$  – доля мигрантов среди численности местного населения;

$K_{Sa}$  – коэффициент, отражающий размер среднемесячной заработной платы в регионе относительно среднемесячной зарплаты по стране в целом;

$M_C$  – финансовые затраты мигранта на переезд;

$K_{Cr}$  – коэффициент, отражающий криминогенную обстановку в регионе относительно средней по стране.

Одним из немаловажных факторов увеличения потока трудовых мигрантов в регион являются так называемые миграционные сети, под которыми понимается набор межличностных связей, соединяющих мигрантов, бывших мигрантов и немигрантов между собой посредством отношений родства, дружбы и общего социального происхождения. При достижении миграционными сетями определенного уровня развития, миграция приобретает характер самоподдерживающегося процесса. Переход от индивидуальной независимости при принятии решения о миграции к групповой взаимозависимости, выгодной для всех ее участников, произошел в рамках новой экономической теории миграции. Согласно этой теории, решение принимается потенциальным мигрантом совместно с другими членами его семьи, которые не меняют места работы и жительства. Целью миграции в данной ситуации становится максимизация доходов не отдельного человека, а со-

общества людей, которые будут делить между собой как расходы, так и доходы от миграции одного члена сообщества [7]. Также в новой экономической теории миграции подчеркивается значимость такого фактора, как уровень доходов окружения семьи. Неудовлетворенность своим социальным положением на родине может побудить членов семьи к миграции с целью увеличения доходов [8]. В нашей работе влияние миграционных сетей на систему миграции определяется с помощью показателя  $x_{ij}(t_p)$ .

Динамическая модель прогнозирования трудовой миграции предполагает, что каждый участник миграционного процесса будет принимать решение о перемещении из страны отправления  $i$  в регион притяжения  $j$ , основываясь на сравнении уровней заработной платы в регионах отправления и притяжения ( $w_i$  и  $w_j$  соответственно) [9]. Таким образом, решение о миграции будет принято в случае, если разница между заработком в стране происхождения и регионе назначения мигранта будет положительной, т. е.  $w_j - w_i > 0$ . В модели рассматривается  $n$  регионов притяжения мигрантов из  $m$  стран отправления и предполагается устранение всех препятствий для мобильности рабочей силы в соответствии с основной концепцией либеральной модели развития. В процессе моделирования предполагалось, что на зарплату в стране отправления  $w_i$  будет влиять численность трудовых мигрантов из страны отправления  $i$ , находящихся в  $n$  регионах притяжения, а зарплата в регионе притяжения  $w_j$  будет зависеть от численности трудовых мигрантов из  $m$  стран отправления, находящихся в регионе притяжения  $j$ .

Соответственно принятие индивидом решения о переезде в другой регион или страну будет представлено в следующем виде:

- 1)  $w_j(t_p) - w_i(t_p) > 0$  – решение о миграции из страны  $i$  в регион  $j$  будет положительным;
- 2)  $w_j(t_p) - w_i(t_p) < 0$  – будет принято решение о возвращении мигранта в страну  $i$  или выборе другого региона РФ  $k \neq j$ , для которого выполняется данное условие.

При выборе региона назначения каждый участник миграционного процесса кроме максимизации ожидаемого дохода будет стремиться минимизировать свои расходы, в том числе прямые издержки переезда. Таким образом, при условии, что распределение ожидаемых доходов во всех регионах одинаково и основные критерии, которыми человек руководствуется при выборе региона для переезда, дублируются, из множества потенциальных регионов для миграции  $n$  индивид выберет тот регион, затраты на переезд в который будут минимальны. Существенное влияние на принятие индивидом решения о миграции также оказывают миграционные сети.

С учетом изложенных выше основных критериев было разработано динамическое уравнение, описывающее процесс миграции из страны отправления  $i$  в регион притяжения  $j$  в момент времени  $t$  (2):

$$x_{ij}(t_{p+1}) = x_{ij}(t_p) + \Delta \alpha_j x_{ij}(t_p) (M_i - x_i(t_p)) (w_j(t_p) - w_i(t_p)),$$

$$i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n, \quad (2)$$

где  $\alpha_j$  – калибровочный коэффициент для региона  $j$ .

Помимо ядра, представленного в виде основного уравнения, программа содержит несколько вариаций функций, описывающих заработные платы и уровень безработицы [10].

Первый вариант построения прогноза заключается в разработке функции заработной платы в рамках неоклассической экономической теории. Прогнозирова-

ние заработной платы в регионе притяжения  $j$  при  $x_j(t_p)$  в момент времени  $t$  производится в соответствии с уравнением (3):

$$w_j(x_j(t_p)) = w_j(t_0) \cdot \frac{E_j(t_0) + V_j(t_0)}{E_j(t_0) + U_j(t_0) + x_j(t_p)}, \quad (3)$$

где  $w_j(t_0)$  – средняя заработная плата мигрантов в регионе притяжения  $j$  в момент времени  $t_0$ ;

$E_j(t_0)$  – численность занятых в регионе притяжения  $j$  в момент времени  $t_0$ ;

$V_j(t_0)$  – число вакансий в регионе притяжения  $j$  в момент времени  $t_0$ ;

$U_j(t_0)$  – численность безработных в регионе притяжения  $j$  в момент времени  $t_0$ ;

$x_j(t_p) = \sum_{i=1}^m x_{ij}(t_p)$  – численность трудовых мигрантов из  $m$  стран отправления,

находящихся в регионе притяжения  $j$ .

Прогнозирование заработной платы в стране происхождения  $i$  при  $x_i(t_p)$  в момент времени  $t$  производится в соответствии с функцией (4):

$$w_i(x_i(t_p)) = w_i(t_0) \cdot \frac{E_i(t_0) + V_i(t_0)}{E_i(t_0) + U_i(t_0) + x_i(t_p)}, \quad (4)$$

где  $w_i(t_0)$  – средняя заработная плата в стране происхождения  $i$  в момент времени  $t_0$ ;

$E_i(t_0)$  – численность занятых в стране происхождения  $i$  в момент времени  $t_0$ ;

$V_i(t_0)$  – число вакансий в стране происхождения  $i$  в момент времени  $t_0$ ;

$U_i(t_0)$  – численность безработных в стране происхождения в момент времени  $t_0$ ;

$x_i(t_p) = \sum_{j=1}^n x_{ij}(t_p)$  – численность трудовых мигрантов из страны происхождения

$i$ , находящихся в  $n$  регионах притяжения.

Алгоритм применения динамического уравнения миграционного движения (2) и разработанных в рамках неоклассической экономической теории функций заработной платы (3-4) при прогнозировании миграционного движения и его экономических эффектов представлен на рисунке 2. Результатом реализации данного алгоритма являются прогнозные траектории и выведенные в таблицы и на диаграммы значения показателей  $x_i(t_p)$ ,  $x_j(t_p)$ ,  $w_i(t_p)$ ,  $w_j(t_p)$ .

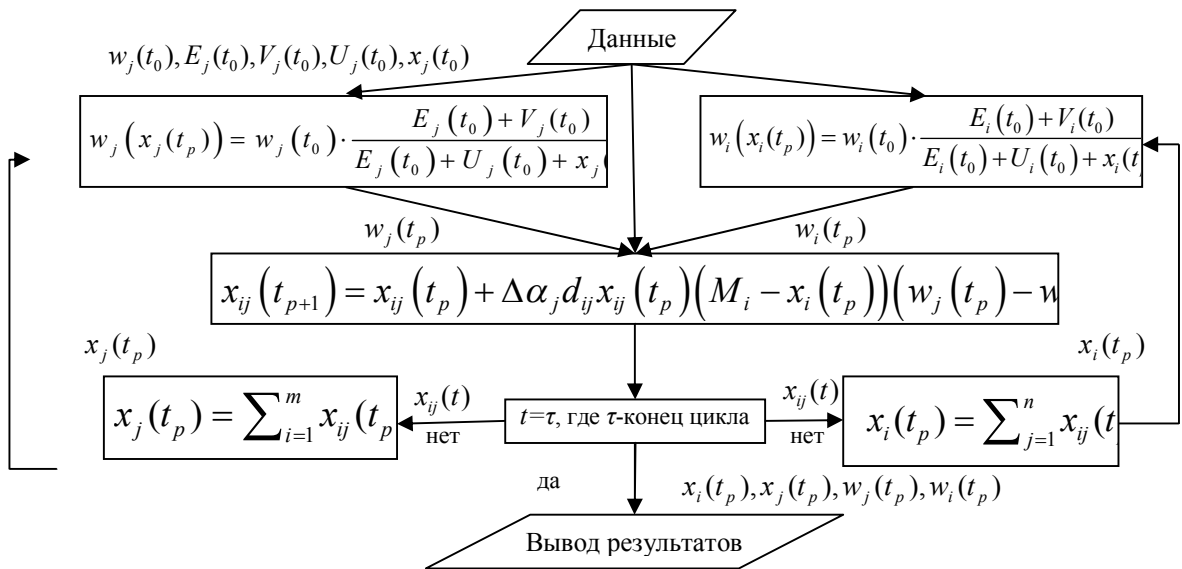


Рис. 2. Блок-схема прогнозирования миграционного движения и его экономических эффектов в рамках неоклассической экономической теории

В модели учитываются 3 возрастные группы, выделенные среди трудоспособного населения: молодежная ( $Y$ ), средняя ( $M$ ) и старшая ( $O$ ). Величина  $x_{sh}^a(t_k)$  обозначает численность трудовых мигрантов с разбивкой по возрастным группам, где  $\alpha = Y, M, O$  соответствует типу возрастной группы из страны-донора  $s$  в регион притяжения  $h$  в момент времени  $t_k$ . Соответственно верхним индексом  $\alpha$  обозначим все переменные в модели для упрощения разбивки на возрастные группы. В результате получим функции зарплат, зависящие от возрастных групп:

$$w_h^a(t_k) = w_h^a(x_h^a(t_k)) = w_{0h}^a \frac{E_h^a + V_h^a}{E_h^a + U_h^a + a_h x_h^a(t_k)}, \quad (5)$$

$$w_s^a(t_k) = w_s^a(x_s^a(t_k)) = w_{0s}^a \frac{E_s^a + V_s^a}{E_s^a + U_s^a - a_s x_s^a(t_k)}. \quad (6)$$

Метод передвижки возрастов учитывается в модели следующим образом:

$$x_{sh}^a(t_{k+1}) = x_{sh}^a(t_k) + \Delta q_{sh}^a x_{sh}^a(t_k) (P_s(t_k) - x_h^a(t_k)) (w_h^a(x_h^a(t_k)) - w_s^a(x_s^a(t_k))) + \Delta F_{sh}^a(t_k), \quad (7)$$

где переход мигрантов между возрастными группами  $F_{sh}^a(t_k)$  для всех трех возрастных групп  $\alpha = Y, M, O$  описывается следующим образом: поток молодежной группы, представленный коэффициентом  $F_{sh}^Y(t_k)$ , описывает приток в молодежную группу трудоспособного населения детей мигрантов, достигших возраста 15 лет. Также, в соответствии с приведенной ниже формулой, данный коэффициент учитывает отток мигрантов в среднюю возрастную группу и коэффициент смертности населения, соответствующий молодежной возрастной группе:

$$F_{sh}^Y(t_k) = \gamma_{sh}^M x_{sh}^M(t_k) + \gamma_{sh}^O x_{sh}^O(t_k) - \beta_{sh}^Y x_{sh}^Y(t_k) - \mu_{sh}^Y x_{sh}^Y(t_k). \quad (8)$$

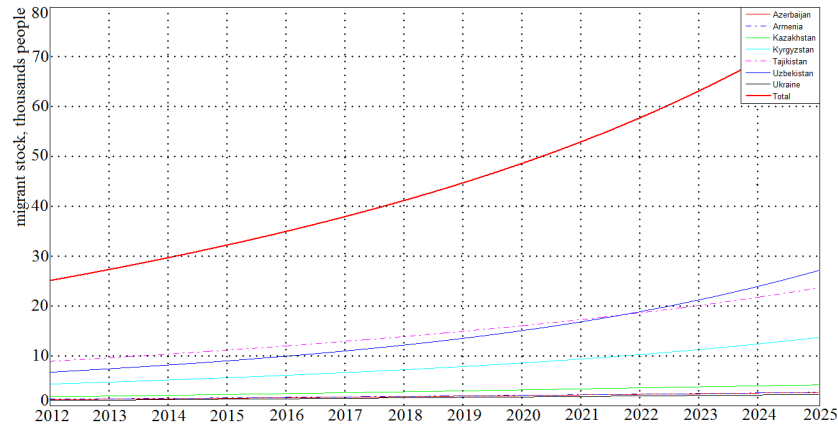


Рис. 3. Младшая возрастная группа трудовых мигрантов в Свердловской области

Параметр  $F_{sh}^M(t_k)$  описывает мигрантов средней возрастной группы. В соответствии с формулой 9 данный параметр описывает приток в среднюю возрастную группу мигрантов из младшей возрастной группы, достигших возраста 30 лет. В то же время в данной формуле учитывается отток мигрантов в старшую возрастную группу и смертность населения, характерная для средней возрастной группы мигрантов из страны  $s$ :

$$F_{sh}^M(t_k) = \beta_{sh}^Y x_{sh}^Y(t_k) - \beta_{sh}^M x_{sh}^M(t_k) - \mu_{sh}^M x_{sh}^M(t_k). \quad (9)$$

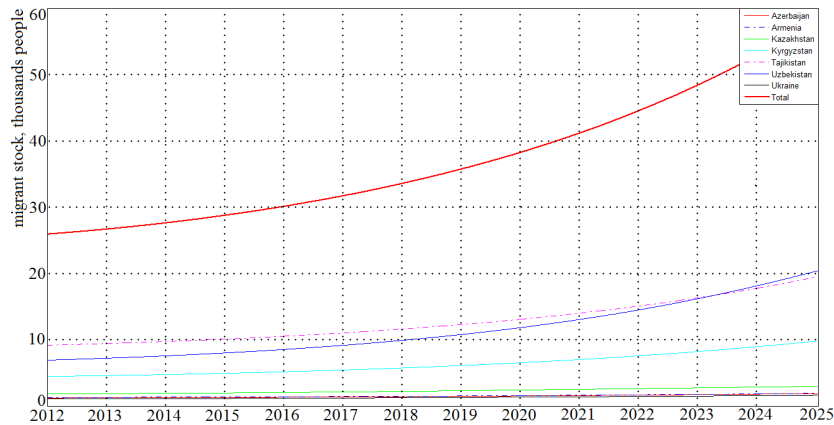


Рис. 4. Средняя возрастная группа трудовых мигрантов в Свердловской области

С помощью переменной  $F_{sh}^O(t_k)$  описывается численность мигрантов старшей возрастной группы. Данный параметр включает в себя приток мигрантов из средней возрастной группы, отток мигрантов из старшей возрастной группы при выходе на пенсию и смертность населения. Результат представлен в формуле 10:

$$F_{sh}^O(t_k) = \beta_{sh}^M x_{sh}^M(t_k) - \beta_{sh}^O x_{sh}^O(t_k) - \mu_{sh}^O x_{sh}^O(t_k). \quad (10)$$



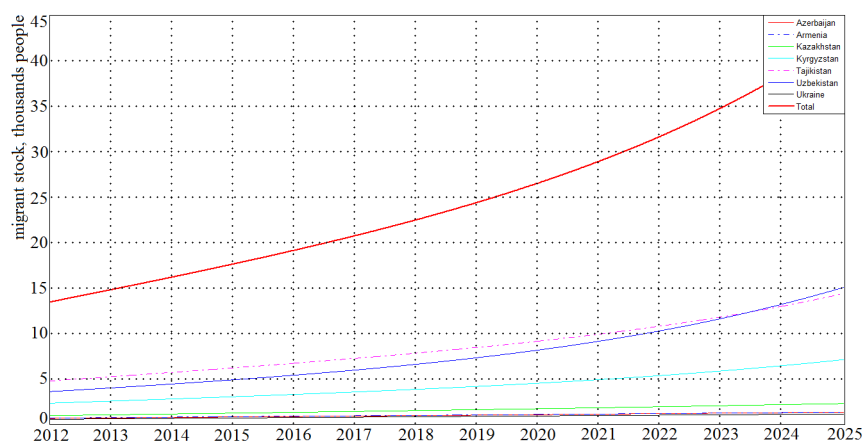


Рис. 5. Старшая возрастная группа трудовых мигрантов в Свердловской области

В данной модификации модели принимается в расчет коэффициент естественного прироста населения. Для стран СНГ данный параметр обозначим за  $P_s$ . В таком случае зависимость прироста населения от времени будет выглядеть следующим образом:

$$P_s^a(t_k) = P_s^a(t_{k-1}) + g_s^a P_s^a(t_{k-1}), \quad (11)$$

где  $\alpha = Y, M, O$ ;  $g_s^a$  – коэффициент прироста населения.

В результате данная модель позволяет получить прогноз взаимообусловленной динамики потоков трудовых ресурсов с разбивкой по трем основным возрастным группам. При этом смоделированная система рынка труда не является замкнутой, что достигается заданием эмпирической динамики всех управляющих параметров, учтенных в поставленной задаче. Задание динамики естественного прироста в странах отправления миграции позволило также увеличить допустимый предел достоверного прогноза.

### Литература

1. Агарков Г. А., Кривенко И. А., Судакова А. Е. Трансакционные издержки в криминальной экономике // Экономика и предпринимательство. – 2015. – № 3 (56). – С. 330–334.
2. Naidenov A. S., Krivenko I. A. View's' Evolution of Western Researchers to Understanding of the Illegal Economy // Журнал экономической теории. – 2014. – № 4. – С. 221–229.
3. Куклин А. А., Гурбан И. А. Региональные особенности демографической составляющей человеческого капитала // Народонаселение. – 2012. – № 4. – С. 35–50.
4. Гурбан И. А., Клевакин А. Н. Оценка социально-экономических последствий наркомании в Уральском федеральном округе // Экономика региона. – 2013. – № 2. – С. 34–42.
5. Пыхов П. А. Диагностика природно-ресурсного капитала территории // Экономика региона. – 2013. – № 2. – С. 55–63.
6. Денисова О. А., Пыхов П. А. Оценка современного и перспективного состояния УрФО с позиций энергетической безопасности // Экономика региона. – 2008. – № 4. – С. 52–61.
7. Андриенко Ю. В., Гуриев С. М. Разработка модели внутренних и внешних миграционных потоков населения для регионов Российской Федерации / Центр экономических и финансовых исследований и разработок в Российской экономической школе. – 2006.
8. Вакуленко Е. С. Миграционные процессы в городах России: эконометрический анализ // Прикладная эконометрика. – 2012. – № 1. – С. 25–50.

9. Palloni A., Massey D. et al. Social capital and international migration: a test using information on family networks // *The American Journal of Sociology*. – 2001. – № 106. – P. 1262–1298.

10. Васильева А. В., Тарасьев А. А. Прогноз развития миграционных процессов и рынка труда в регионах России // *Экономика региона*. – 2014. – № 4. – С. 283–298.