

УДК 633.491

МРНТИ 68.35.49

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ТРУДОВОЙ МИГРАЦИИ:  
ПРАКТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ****Абдулова О.С.<sup>1</sup>, Гакельберг Т.Б.<sup>1</sup>, Ганиева З.Х.<sup>1</sup>**<sup>1</sup>*СКГУ им. М. Козыбаева, Петропавловск, Казахстан***Аннотация**

Одной из характерных черт развития современной мировой экономики является миграция населения, и в первую очередь, трудовая миграция --перемещение людей, связанное с изменением места жительства и работы.

Миграция играет важную роль в современном мире, в миграционный процесс вовлечены миллионы человек, миграция формирует новый рынок труда и новые финансовые и социальные отношения. Миграция населения и трудовых ресурсов возникает при наличии значительного контраста в уровнях экономического и социального развития и темпах естественного демографического прироста стран, принимающих и отдающих рабочую силу. Главной производительной силой в экономике являются трудовые ресурсы. С учетом старения кадров, возрастания смертности, уменьшения численности населения возникает вопрос привлечения трудовых ресурсов из других стран, т.е. мигрантов.

В статье рассмотрены практические вопросы прогнозирования процесса трудовой миграции. Информационной базой для прогнозирования послужили результаты анализа миграционных процессов, наблюдаемых в Казахстане и Северо-Казахстанской области. Прикладным результатом является модель миграционных потоков области.

**Ключевые слова:** модель, миграция, процесс, прогнозирование, миграционный поток.

**MODELING OF LABOR MIGRATION PROCESSES: A PRACTICAL ASPECT****O.S. Abdulova<sup>1</sup>, T. B. Gakelberg<sup>1</sup>, Z.H. Ganieva<sup>1</sup>**<sup>1</sup>*NKSU named after M. Kozybaev, Petropavlovsk, Kazakhstan***Abstract**

One of the characteristic features of the development of the modern world economy is population migration, and first of all, labor migration-the movement of people associated with changes in their place of residence and work.

Migration plays an important role in the modern world, millions of people are involved in the migration process, migration forms a new labor market and new financial and social relations. Migration of population and labor resources occurs when there is a significant contrast in the levels of economic and social development and the rate of natural demographic growth of countries that receive and give labor. The main productive force in the economy is the labor force. Taking into account the aging of personnel, increasing mortality, and decreasing population, the issue of attracting labor resources from other countries, i.e. migrants, arises.

The article deals with practical issues of forecasting the process of labor migration. The information base for the forecast was the results of the analysis of migration processes observed in Kazakhstan and the North Kazakhstan region. The applied result is a model of migration flows in the region.

**Key words:** model, migration, process, forecasting, migration flow.

**ЕҢБЕК МИГРАЦИЯСЫ ПРОЦЕССИНІҢ МОДЕЛДІГІ:  
ПРАКТИКАЛЫҚ АСПЕКТ**

**О.С. Абдулова<sup>1</sup>, Т.Б. Гакельберг<sup>1</sup>, З.Х. Ганиева<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*М. Қозыбаев атындағы СҚМУ, Петропавл, Қазақстан*

**Андатпа**

Қазіргі заманғы әлемдік экономиканың дамуына тән ерекшеліктердің бірі халықтың көші-қоны, бірінші кезекте еңбек көші-қоны тұрғылықты жері мен жұмысының өзгеруіне байланысты адамдардың орын ауыстыруы болып табылады.

Көші-қон қазіргі әлемде маңызды рөл атқарады, көші-қон процесіне миллиондаған адам тартылды, көші-қон жаңа еңбек нарығын және жаңа қаржылық және әлеуметтік қатынастарды қалыптастырады. Халықтың және еңбек ресурстарының көші-қоны жұмыс күшін қабылдайтын және беретін елдердің экономикалық және әлеуметтік даму деңгейлерінде және табиғи демографиялық өсу қарқынында айтарлықтай қарама-қайшылық болған кезде туындайды. Экономикадағы басты өндірістік күш еңбек ресурстары болып табылады. Кадрлардың қартаюын, өлім-жітімнің өсуін, халық санының азаюын ескере отырып, басқа елдерден Еңбек ресурстарын, яғни мигранттарды тарту мәселесі туындайды.

Мақалада еңбек көші-қоны процесін болжаудың практикалық мәселелері қарастырылған. Қазақстанда және Солтүстік Қазақстан облысында байқалатын көші-қон процестерін талдау нәтижелері болжау үшін ақпараттық база болды. Облыстың көші-қон ағындарының моделі қолданбалы нәтиже болып табылады.

**Түйінді сөздер:** модель, көші-қон, процесс, болжау, көші-қон ағыны.

**Введение**

Миграция населения - это достоверный источник благополучности территориальных единиц страны и поэтому очень важно анализировать ее направление и динамику.

Как известно, целью управления миграционными процессами является обеспечение сбалансированности спроса и предложения на рынках труда регионов страны [3].

Миграция формирует демографическую структуру населения страны, определяет состояние региональных и локальных рынков труда, поэтому для успешного проведения социально-экономической политики необходимо уметь прогнозировать величину и направление миграционных потоков. Определение факторов миграции, а также оценивание ее последствий не представляется возможным без построения соответствующих моделей

**Методы исследования**

Применение экономико-математических методов моделирования и прогнозирования позволяет оценить анализируемые процессы в динамике, оценить влияние различных факторов на развитие рынка труда и миграционные процессы, спрогнозировать тенденции развития.

При проведении исследования использованы методы экономико-математического моделирования, статистической обработки данных и демографического прогнозирования.

**Результаты исследования**

Следует учесть, что сам процесс моделирования представляет собой циклический процесс и состоит из нескольких этапов, наглядно представленных на Рисунке 1.

Переходя к особенностям моделирования миграционных процессов, следует иметь ввиду, что из-за своей многофакторности они являются сложными, а ввиду существующих проблем в области сбора необходимой для анализа, моделирования и

прогнозирования, становится очевидным проблема точности полученных расчетов в этой области. Эти обстоятельства диктуют необходимость использования многообразных методов и математических средств [4].



Рисунок 1 Процесс моделирования

Необходимым условием для этого является получение на входе процесса необходимой достоверной статистической информации и научной концепция изучения рассматриваемого процесса. В процессе моделирования следует сделать акцент на построении взаимосвязей и взаимозависимостей между субъектами и объектами миграции, а также между индикаторами миграционных процессов и влияющих на них факторами миграции.

Существует несколько направлений прогнозного моделирования миграции населения (Рисунок 2).

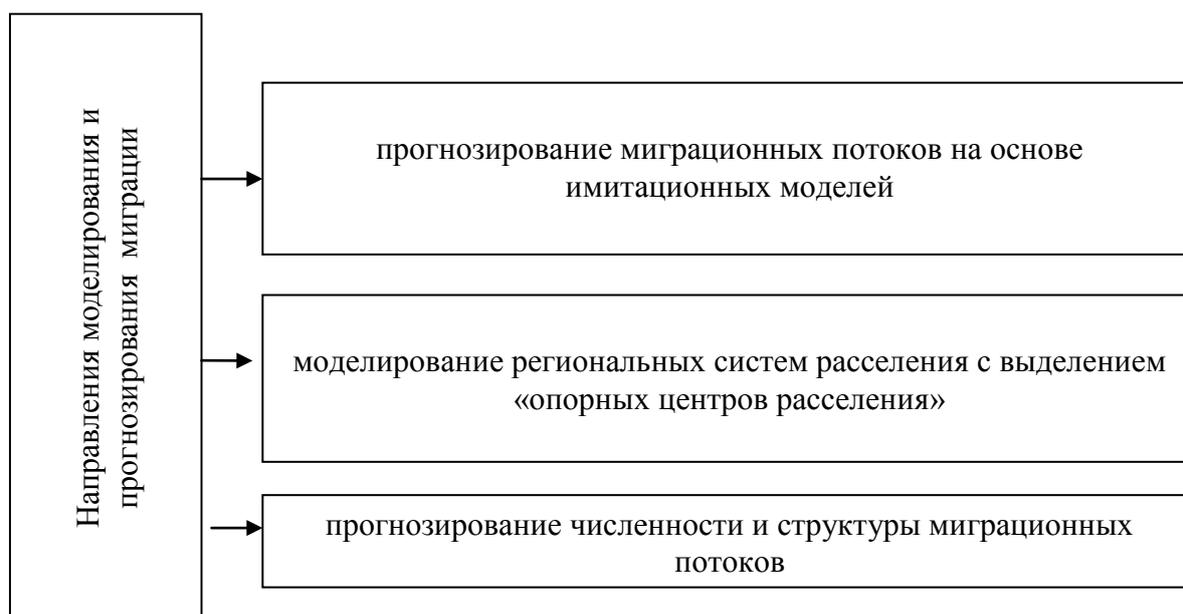


Рисунок 2 Направления прогнозирования миграции населения

Необходимым условием получения достоверных результатов в результате моделирования и прогнозирования миграционных процессов является четкое определение объекта, горизонта и метода моделирования [4].

Используя факторы, разработаем математическую модель миграционных процессов в Северо-Казахстанской области, считая конечным показателем, характеризующим интенсивность миграционных процессов численность прибывших (Y1) и выбывших (Y2).

В качестве факторов модели возьмем:

X<sub>1</sub>—численность населения;

X<sub>2</sub>—численность сельского населения;

X<sub>3</sub>—среднедушевой доход;

X<sub>4</sub>—уровень занятости;

X<sub>5</sub>—среднемесячная заработная плата;

X<sub>6</sub>—ввод жилых домов.

Исходные данные для модели за период с 2005 по 2016 год приведены в Таблице 1.

Таблица 1 Исходные данные для построения модели миграционных потоков [1, 2]

Годы	X1	X2	X3	X4	X5	X6	Y1	Y2
2005	665 936	438 496	11 405	92,09	23 011	120,4	18 117	20 457
2006	663 126	435 379	14 939	92,75	27 182	150,7	18 303	19 565
2007	660 950	430 816	19 033	93,10	34 522	143,4	14 490	20 649
2008	653 921	423 691	24 178	93,66	39 790	216,5	15 916	21 993
2009	597 534	360 092	27 413	93,72	45 755	107,3	13 415	19 094
2010	592 791	354 759	32 161	94,21	51 689	103,7	12 992	17 059
2011	589 421	350 552	40 394	94,57	61 712	99,0	10 744	16 975

2012	583 772	345 271	43 515	94,76	68 921	100,6	10 991	15 894
2013	579 700	340 403	47 256	94,94	74 853	115,0	10 274	15 001
2014	575 945	334 608	51 078	95,01	81 062	120,1	13 216	18 599
2015	571 830	328 599	54 653	95,12	84 324	140,4	20 426	24 072
2016	569 594	320 659	60 055	95,05	97 344	164,3	16 640	23 884

Учитывая факторы, которые обладают наибольшим значения коэффициента корреляции (Рисунок 3), следует исключить из модели переменные факторы  $X_3$  и  $X_6$ .

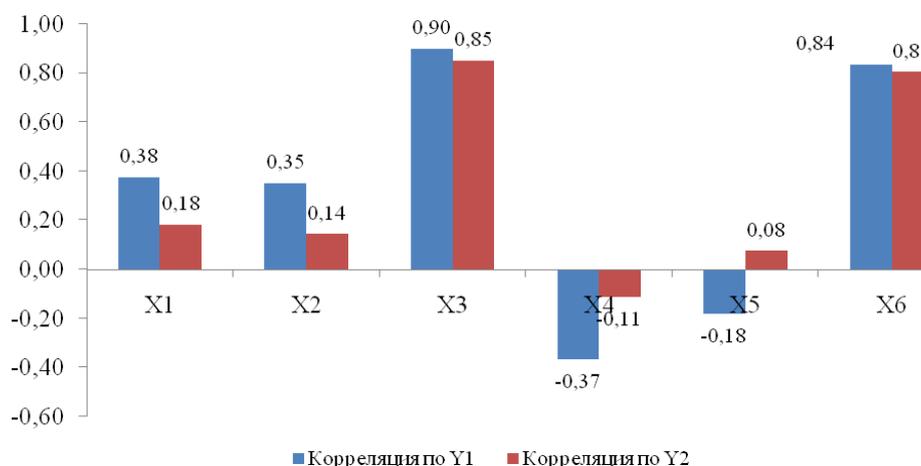


Рисунок 3 Коэффициенты корреляции по факторным признакам

Итоговое уравнение регрессии выглядит следующим образом:

$$Y_1 = 9002,213 - 0,02662 \cdot X_3 + 49,85554 \cdot X_6 \quad (1)$$

$$Y_2 = 10505,29 - 0,025887 \cdot X_3 + 60,7996 \cdot X_6 \quad (2)$$

На основании вычисленных регрессионных зависимостей факторных признаков прогнозируем их изменение на ближайшие пять лет.

Прогноз факторных показателей представлен в Таблице 2.

Таблица 2 Прогноз факторных показателей миграционных процессов  
в Северо-Казахстанской области [1, 2]

t	Год	X3	X6	Y1	Y2
12	2017	64798,04	150,4582	14779	17976
13	2018	69304,4	151,5253	14712	17924
14	2019	73810,77	152,5924	14645	17872
15	2020	78317,13	153,6596	14578	17820
16	2021	82823,49	154,7267	14511	17769

По данным Таблицы 2 видно, что происходит позитивное изменение факторных показателей. Результаты расчетов факторов подставляем в полученное уравнение

регрессии и прогнозируем результативный показатель. Наглядно динамика показателей миграции в Северо-Казахстанской области в прогнозируемом периоде изображена на Рисунке 4.

По результатам прогноза видно, что в ближайшем миграционные потоки в Северо-Казахстанской области увеличатся. Причем будет сохраняться отрицательное сальдо миграции, динамика которого приведена на Рисунке 5. Следовательно, важную роль в стимулировании миграционного притока в страну играет дальнейшая либерализация миграционного законодательства в рамках Соглашения о правовом статусе трудящихся-мигрантов и членов их семей на конвергенцию показателей социально-экономического развития России, Беларуси и Казахстана в рамках Евразийского экономического союза.

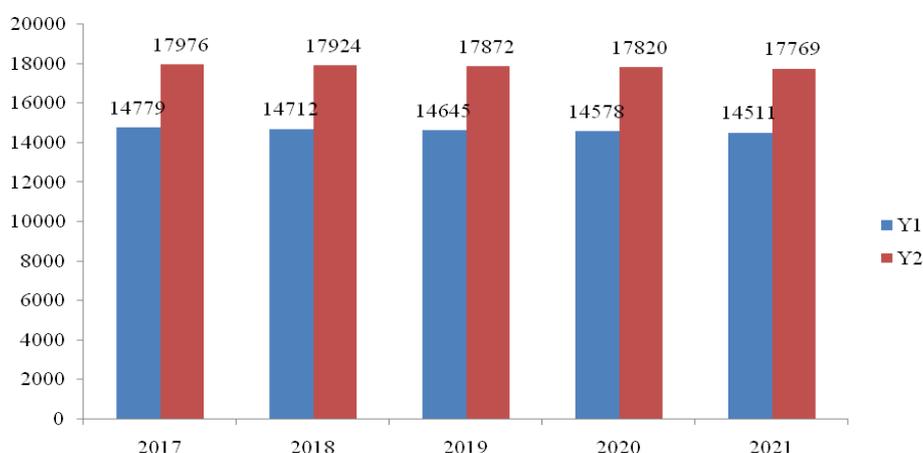


Рисунок 4 Динамика миграционных процессов в Северо-Казахстанской области в прогнозируемый период 2017-2021гг., человек

Миграция населения является фактором, оказывающим прямое влияние на рынок труда, на численность и профессионально-квалификационный состав трудовых ресурсов, поэтому следует оценить влияние миграционных процессов на состояние и перспективы развития рынка труда в регионе.

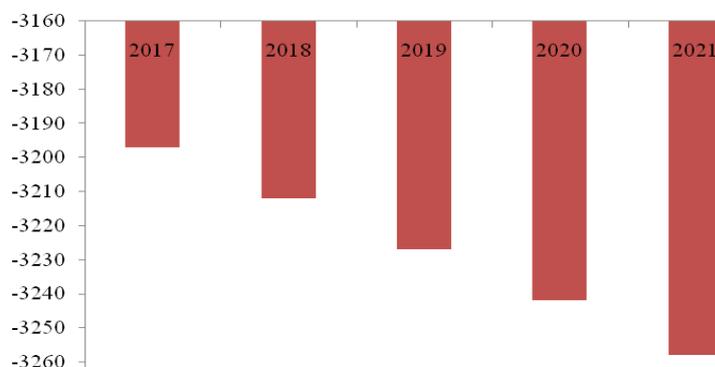


Рисунок 5 Прогнозирование сальдо миграции в Северо-Казахстанской области в прогнозируемый период 2017-2021гг., человек

С целью оценки влияния миграционных процессов на состояние и перспективы развития рынка труда в Северо-Казахстанской области воспользуемся методом экономико-математического моделирования и произведем расчет параметров уравнений регрессии для показателей, характеризующих развитие рынка труда.

Алгоритм действий, используемый для этой цели аналогичен описанному выше. Исходные данные для моделирования представлены в Таблице 4.

Таблица 3 Исходные данные для моделирования влияния миграционных процессов на рынок труда в Северо-Казахстанской области [1,2]

Годы	Численность населения	Экономически активное население	Уровень экономической активности	Уровень занятости	Уровень безработицы	средняя заработная плата	Прибыло	Выбыло
2005	665 936	395,6	59,41	92,09	7,91	23 011	18 117	20 457
2006	663 126	394,7	59,52	92,75	7,25	27 182	18 303	19 565
2007	660 950	393,9	59,60	93,10	6,90	34 522	14 490	20 649
2008	653 921	389,8	59,61	93,66	6,34	39 790	15 916	21 993
2009	597 534	382,4	64,00	93,72	6,28	45 755	13 415	19 094
2010	592 791	380,1	64,12	94,21	5,79	51 689	12 992	17 059
2011	589 421	366,2	62,13	94,57	5,43	61 712	10 744	16 975
2012	583 772	349,6	59,88	94,76	5,24	68 921	10 991	15 894
2013	579 700	346,9	59,84	94,94	5,06	74 853	10 274	15 001
2014	575 945	330,3	57,34	95,01	4,99	81 062	13 216	18 599
2015	571 830	337,1	58,95	95,12	4,88	84 324	20 426	24 072
2016	569 594	318,9	55,99	95,05	4,95	97 344	16 640	23 884

Отбор результативных признаков будем производить на основе расчета коэффициента корреляции. По итогу расчета этого показателя видно, что наибольшая взаимосвязь наблюдается между миграционными потоками и уровнем экономической активности населения в Северо-Казахстанской области, о чем свидетельствуют данные Рисунка 6. Используя факторы, разработаем математическую модель одного из индикаторов рынка труда, в качестве которого был выбран уровень экономической активности населения в Северо-Казахстанской области ( $Y$ ), считая его конечным показателем, характеризующим степень влияния миграционных потоков на эффективность развития рынка труда.

В качестве факторов модели возьмем:

$X_1$ —численность прибывших в Северо-Казахстанской область;

$X_2$ —численность выбывших с территории Северо-Казахстанской области.

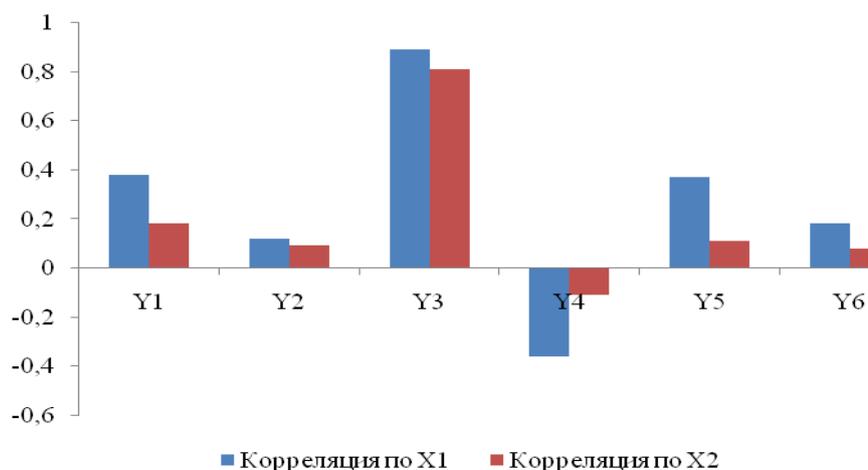


Рисунок 6 Коэффициенты корреляции между миграционными потоками и индикаторами рынка труда в Северо-Казахстанской области

Итоговое уравнение регрессии выглядит следующим образом:

$$Y = 68,07365 + 0,000078 * X_1 - 0,000472708 * X_2 \quad (3)$$

Необходимые для прогнозирования уровня экономической активности населения показатели нами были вычислены выше. Путем подстановки этих значений в полученное уравнение регрессии вычисляем прогнозируемые значения искомого показателя. Результаты расчета представлены на Рисунке 7.



Рисунок 7 Прогнозирование уровня экономической активности населения в СКО на 2017-2021гг.

По данным Рисунка 7 видно, что в результате негативных тенденций в динамике миграционных процессов, проблемы рынка труда Северо-Казахстанской области будут усугубляться. В первую очередь это касается показателя уровня экономической активности населения, который в прогнозируемом периоде сокращается с 58,78% до

56,18%. Это связано с выбытием трудоспособных граждан и прибытием на территорию области лиц, не входящих в состав экономически активного населения. Эти тенденции могут стать серьезной проблемой на пути развития рынка труда области и социально-экономического развития региона в целом.

#### **Заключение**

Таким образом, по результатам исследования видно, что уровень экономической активности населения зависит от миграционных потоков. Отток трудоспособного населения снижает уровень экономической активности и создает проблемы на рынке труда. Кроме того, так как проведенный анализ продемонстрировал, что среди выезжающих из СКО людей преобладают люди с высокой квалификацией, от руководства области требуется принятие соответствующих мер для недопущения утечки мозгов в критических масштабах.

#### **Литература:**

1. Регионы Казахстана в 2018 году / Статистический ежегодник.- Нур – Султан, 2018 – 471 с.
2. Демографический ежегодник Казахстана / Статистический ежегодник. – Астана, 2017 – 331с.
3. Муканова Г.К. Нация в движении. Казахская трансграничная миграция в контексте международных отношений в Центральной Азии. Методология, теория и практика (сер. XIX–XX вв.): монография – Алматы: Казахский национальный университет им. Аль-Фараби, 2014. – 242 с.
4. Плохотников К.Э. Методы разработки математических моделей и вычислительный эксперимент на базе пакета MATLAB: курс лекций. – М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2017. – 628 с.