

# Логистическое моделирование факторов бедности в регионах Южного, Северо-Кавказского, Сибирского и Дальневосточного федеральных округов

**Р.Р. Садырдинов,**

канд. экон. наук, доцент, доцент, Казанский федеральный университет (e-mail: s\_ryslan@mail.ru)

**Д.В. Роднянский,**

канд. экон. наук, доцент, доцент, Казанский федеральный университет (e-mail: drodnyansky@gmail.com)

*Аннотация. Бедность в России, снизившаяся в начале 2000-х годов после значительного роста в 1990-х годах, вновь начала увеличиваться в 2014-19 годах. Значительная экономическая дифференциация регионов способствует углублению межрегионального неравенства в благосостоянии домохозяйств. В связи с этим представляется интересным сравнение факторов бедности в различных регионах России. Для определения факторов бедности в Южном, Северо-Кавказском, Сибирском и Дальневосточном федеральных округах используется бинарная логистическая модель. Полученные результаты бинарного логистического моделирования позволяют выявить основные факторы относительной бедности домохозяйств в различных регионах России, оказывающие влияние на уменьшение благосостояния. Поэтому разработанная авторами модель оценки факторов бедности может быть внедрена органами государственной власти для реализации адресных программ по таргетированию бедности.*

*Abstract. Poverty in Russia, which declined in the early 2000s after a significant rise in the 1990s, began to increase again in 2014-19. Significant economic differentiation of regions contributes to the deepening of interregional inequality in the welfare of households. In this regard, it is interesting to compare the poverty factors in different regions of Russia. A binary logistic model is used to determine poverty factors in the Southern, North Caucasian, Siberian and Far Eastern federal districts. The obtained results of binary logistic modeling make it possible to identify the main factors of relative poverty of households in different regions of Russia, influencing the decrease in welfare. Therefore, the model for assessing poverty factors developed by the authors can be introduced by government authorities to implement targeted antipoverty programs.*

Ключевые слова: экономика, бедность, неравенство, домохозяйство, уровень жизни, логит-модель, регион, федеральный округ, Российская Федерация.

Keywords: economy, poverty, inequality, household, standard of living, logit model, region, federal district, Russian Federation.

## 1. Введение

Бедность в России, снизившаяся в начале 2000-х годов после значительного роста в 1990-х годах, вновь начала увеличиваться в 2014-19 годах. Выросло число российских семей, находящихся на грани бедности. В первую очередь это более молодые и многодетные семьи. После первоначальных потрясений 1991–92 годов сразу после распада Советского Союза крупный финансовый кризис 1998 года и международный экономический кризис 2008–2009 годов привели к значительным финансовым и материальным потерям для домашних хозяйств в России. Также оказал влияние экономический кризис в России в 2014 году, вызванный падением цен на нефть и санкционной войной. Значительная экономическая дифференциация регионов способствует углублению межрегионального неравенства в благосостоянии домохозяйств.

Есть достаточно большое количество работ, посвященных исследованию факторов не-

равенства и бедности в России и построению моделей оценки бедности домохозяйств. Так, Ю. Лежнина анализирует социально-демографические характеристики, оказывающие наибольшее влияние на уровень жизни россиян, и факторы, определяющие уровень потребления, а также ухудшающие позиции на рынке труда [1]. В статье Г. Литвинцевой, Е. Стукаленко и О. Воронковой представлены методики оценки дифференциации доходов населения и уровня бедности, которые могут быть использованы при проведении социальной политики, и обобщены результаты расчетов, полученные с использованием данных методик в 2008-2010 гг. [2].

Авторскую классификацию факторов формирования уровня бедности населения, с выделением группы специфических факторов, учитывающих особенности региона, дает О. Цепелевым. Им рассмотрена пространственная дифференциация бедности и проведен сравнительный анализ ее уровня в субъектах Дальнего

Востока России и Забайкалья. Выделены особенности распределения малоимущего населения по месту проживания, возрасту, отношению к экономической активности. [5]

В статье Е. Слободенюк рассматриваются нерыночные факторы бедности, увеличивающие вероятность попадания человека в число бедных в современной России, в частности размер домохозяйств, их состав, тип местности, в которой проживают бедные, иждивенческая нагрузка, гендерные риски. Кроме того, ставится вопрос о том, насколько современная социальная политика способна снизить эти риски и каковы возможные пути ее совершенствования. [4] В связи с этим представляется интересным сравнение факторов бедности в различных регионах России.

## 2. Методика

Для определения факторов бедности в Южном, Северо-Кавказском, Сибирском и Дальневосточном федеральных округах используется бинарная логистическая модель. Логистическая регрессия - это метод, используемый, когда зависимая переменная является категориальной (или номинальной). Бинарная логистическая регрессия определяет влияние нескольких независимых переменных, представленных одновременно, для прогнозирования принадлежности к той или иной из двух категорий зависимых переменных. [6]

Поскольку зависимая переменная является дихотомической, мы не можем предсказать числовое значение для нее с помощью логистической регрессии, поэтому обычные критерии отклонений наименьших квадратов регрессии для наилучшего подхода минимизации ошибки вокруг линии наилучшего соответствия не подходят. Вместо этого логистическая регрессия использует биномиальную теорию вероятностей, в которой есть только два значения для прогнозирования: вероятность (р) равна 1, а не 0, то есть событие / человек принадлежит к одной группе, а не к другой.

Логистическая регрессия формирует уравнение или функцию наилучшего соответствия с использованием метода максимального правдоподобия, который максимизирует вероятность отнесения наблюдаемых данных к соответствующей категории с учетом коэффициентов регрессии. Как и множественная регрессия, логистическая регрессия предоставляет коэффициент «b», который измеряет частичный вклад каждой независимой переменной в вариации зависимой переменной.

Цель состоит в том, чтобы правильно предсказать категорию исхода для отдельных случаев, используя наиболее экономную модель. Для достижения этой цели создается мо-

дель (т.е. уравнение), которая включает все переменные-предикторы, которые полезны при прогнозировании переменной отклика. При этом используется уравнение регрессии, представленное в формуле 1:

$$p(y) = b_0 + b_1 * x_1 + b_2 * x_2 + \dots + b_n * x_n (*) \quad (1)$$

где  $p(y)$  – непрерывная вероятность для объясняемой переменной  $y$ , лежащая в диапазоне от 0 до 1;

$x$  – значения независимых переменных;

$b$  – коэффициенты, расчёт которых является задачей бинарной логистической регрессии.

В нашем случае зависимой переменной  $Y$  является показатель нахождения домохозяйства за чертой относительной бедности, которая составляет 60% от среднего дохода в выбранном субъекте Российской Федерации. Расчеты благосостояния домохозяйств в регионах России были проведены автором ранее. [7]

Для построения бинарной логистической модели используются данные Обследования бюджетов домашних хозяйств в России, проводившегося Федеральной службой государственной статистики РФ. [4]. Обследование проводится органами государственной статистики на регулярной основе и охватывает частные домашние хозяйства по всей территории Российской Федерации (РФ). Выборка домохозяйств является регионально репрезентативной. Для анализа взяты данные по 46840 домохозяйствам, так как они включают необходимые для исследования параметры в анкету.

В качестве предикторов объясняемой переменной  $Y$  используются следующие независимые переменные:

X1 - проживание в сельском населенном пункте;

X2 – число членов домохозяйства;

X3 - число детей до 16 лет в домохозяйстве;

X4 – наличие детей в домохозяйстве;

X5 - наличие молодой семьи в домохозяйстве;

X6 – наличие многодетной семьи в домохозяйстве;

X7 – наличие неполной семьи в домохозяйстве;

X8 - домохозяйство неработающих пенсионеров;

X9 – домохозяйство, состоящее полностью из инвалидов;

X10 - наличие инвалидов в домохозяйстве;

X11 - наличие детей-инвалидов в домохозяйстве;

X12 - процент работающих членов домохозяйства;

X13 - общая площадь жилья домохозяйства;

X14 – наличие основного жилья в домохозяйстве;

X15 – наличие другого жилья помимо основного в домохозяйстве;

X16 - наличие индивидуального дома или части дома;

X17 – наличие дачи или дома для сезонного проживания;

X18 - наличие исправного легкового и/или грузового автомобиля в домохозяйстве;

X19 - основное жилье в собственности домохозяйства;

X20 - наличие земли в домохозяйстве;

X21 - наличие канализации;

X22 - наличие исправного легкового автомобиля в домохозяйстве;

X23 – наличие исправного фотоаппарата в домохозяйстве;

X24 - наличие исправного мобильного телефона/смартфона в домохозяйстве;

X25 - наличие исправного ноутбука/планшета в домохозяйстве;

X26 - наличие исправного персонального компьютера в домохозяйстве;

X27 - наличие исправной стиральной машины в домохозяйстве;

X28 - наличие исправной посудомоечной машины в домохозяйстве;

X29 - наличие исправной морозильной камеры в домохозяйстве;

Параметры X используются в качестве независимых переменных в уравнении логистической регрессии, которое представляет собой функцию наилучшего соответствия с использованием метода максимального правдоподобия.

### 3. Результат

В таблице 1 представлены переменные X (отмечены плюсом), которые показали значимую величину z-теста ( $z < -1.96$  или  $z > 1.96$  при уровне значимости 5 %) при исследовании выборок домохозяйств по регионам Дальневосточного федерального округа.

Таблица 1

Переменные X со значимой величиной z-теста для регионов Дальневосточного федерального округа

Субъект РФ	X1	X2	X3	X4	X5	X7	X8	X12	X13	X14	X15	X17	X21	X22	X23	X24	X25	X26	X27	X29	
Амурская область		+				+							+								
Республика Бурятия	+	+				+	+	+										+		+	
Еврейская автономная область			+												+	+	+				
Забайкальский край	+	+				+														+	
Камчатский край		+	+	+		+	+			+										+	
Магаданская область		+																			
Приморский край		+			+				+	+		+							+	+	
Республика Саха (Якутия)	+	+					+				+										
Сахалинская область	+	+		+			+					+	+		+	+					+
Хабаровский край	+	+					+						+	+						+	
Чукотский автономный округ		+			+			+										+			+

Источник: составлено автором на основе проведенных расчетов

В большинстве субъектов РФ Дальневосточного федерального округа изменение числа членов домохозяйств приводит к увеличению риска бедности. Наиболее серьезно этот риск проявляется в Камчатском крае, где одновременно значимыми рисками являются наличие детей в домохозяйстве и статус неполной семьи. В половине регионов такими рисками также являются проживание в сельской местности, статус

неполной семьи или семьи неработающих пенсионеров. Также для примерно половины регионов отсутствие в домохозяйстве персонального компьютера или ноутбука является триггером бедности.

В таблице 2 представлены переменные X, которые показали значимую величину z-теста при исследовании выборок домохозяйств по регионам Сибирского федерального округа.

Таблица 2

**Переменные X со значимой величиной z-теста для регионов Сибирского федерального округа**

Субъект РФ	X1	X2	X3	X5	X7	X8	X9	X12	X13	X14	X16	X17	X18	X21	X23	X24	X25	X26	X27	X29
Алтайский край	+	+	+		+															+
Республика Алтай	+	+	+		+			+									+			
Иркутская область		+						+	+					+	+		+			
Кемеровская область		+	+	+	+			+	+				+			+	+			
Красноярский край	+	+			+	+										+				+
Новосибирская область	+	+	+					+							+	+	+	+		+
Омская область		+															+		+	
Томская область	+	+												+			+			
Республика Тыва		+		+				+	+					+		+	+	+		
Республика Хакасия	+	+					+				+	+	+							+

Источник: составлено автором на основе проведенных расчетов

В регионах Сибирского федерального округа наблюдается схожая с предыдущим округом картина. Изменение числа членов домохозяйств является значимым риском бедности во всех субъектах округа. Причем в Кемеровской области значимыми факторами бедности являются одновременно появление детей в домохозяйстве, а также статус молодой или неполной

семьи. Проживание в сельской местности является триггером бедности для половины регионов округа. Отсутствие в семье персонального компьютера или ноутбука является триггером бедности для половины регионов. В таблице 3 представлены результаты по регионам Южного федерального округа.

Таблица 3

**Переменные X со значимой величиной z-теста для регионов Южного федерального округа**

Субъект РФ	X1	X2	X3	X6	X8	X9	X11	X16	X18	X21	X22	X23	X24	X25	X26	X27	X29
Астраханская область	+	+					+								+		+
Республика Адыгея	+												+				
Волгоградская область		+		+				+		+		+					
Республика Калмыкия		+	+			+							+	+	+	+	
Краснодарский край	+	+	+							+			+		+		+
Ростовская область		+			+					+		+					
Республика Крым		+							+		+			+			
Севастополь		+			+												

Источник: составлено автором на основе проведенных расчетов

В регионах Южного федерального округа также серьезным риском бедности является изменение числа членов домохозяйства. Хотя в то же время статус молодой или неполной семьи не является значимым фактором бедности. Проживание в сельской местности, отсутствие канализации, а также отсутствие персонального компь-

ютера являются значимыми триггерами для почти половины субъектов этого округа. В таблице 4 представлены переменные X, которые показали значимую величину z-теста при исследовании выборки домохозяйств по регионам Северо-Кавказского федерального округа.

Таблица 4

**Переменные X со значимой величиной z-теста для регионов Северо-Кавказского федерального округа**

Субъект РФ	X1	X2	X3	X7	X9	X12	X18	X21	X23	X24	X25	X26	X27	X29
Республика Дагестан		+	+	+										+
Республика Ингушетия							+							
Кабардино-Балкарская Республика														
Карачаево-Черкесская Республика	+	+				+							+	
Республика Северная Осетия — Алания		+											+	
Ставропольский край	+	+	+		+				+	+	+	+		
Чеченская Республика		+	+			+	+	+						

Источник: составлено автором на основе проведенных расчетов

Для регионов Северо-Кавказского федерального округа по сравнению с другими округами характерно в целом меньшее число независимых переменных, являющихся значимыми

триггерами бедности. Можно отметить число членов домохозяйств, являющимся значимым риском бедности в половине субъектов округа. Количество детей в домохозяйстве является

значимым триггером для Ставропольского край и республик Дагестан и Чечня.

Таким образом, практически во всех субъектах Южного, Северо-Кавказского, Сибирского и Дальневосточного федеральных округов выявлена значимая вероятность влияния числа членов домохозяйств на попадание в бедность. При этом в ряде регионов изменение числа членов домохозяйства связано с появлением детей или иных иждивенцев, а в других регионах со статусом неполной семьи. В Камчатском крае, Кемеровской области и Республике Дагестан эти триггеры бедности являются одновременно значимыми, что свидетельствует о значимых рисках бедности для неполных семей с детьми. Во многих субъектах была выявлена значимая связь между проживанием в сельской местности и нахождением домохозяйства за чертой относительной бедности. Еще одним триггером бедности для многих регионов стало отсутствие исправного персонального компьютера или ноутбука в домохозяйстве. Другие независимые переменные показали свою значимость для отдельных регионов, что свидетельствует о наличии специфических рисков попадания в бедность для домохозяйств в разных субъектах РФ. Есть независимые переменные, не показавшие статистически значимую связь с объясняемой переменной.

В рамках статьи не представляется возможным представить результаты логистических регрессий для каждого субъекта Российской Федерации. Однако описанные результаты бинарного логистического моделирования позволяют выявить основные факторы относительной бедности домохозяйств в различных регионах России, оказывающие влияние на уменьшение благосостояния. Поэтому разработанная авторами модель оценки факторов бедности может быть внедрена органами государственной власти для реализации адресных программ по таргетированию бедности.

#### 4. Вывод

Для определения факторов бедности в Южном, Северо-Кавказском, Сибирском и Дальневосточном федеральных округах используется бинарная логистическая модель. На основе исследования, сделаны следующие выводы. Практически во всех субъектах Южного, Северо-Кавказского, Сибирского и Дальневосточного федеральных округов выявлена значимая вероятность влияния числа членов домохозяйств на попадание в бедность. При этом в ряде регионов изменение числа членов домохозяйства связано с появлением детей или иных иждивенцев, а в других регионах со статусом неполной семьи. В Камчатском крае, Кемеровской области и Республике Дагестан эти триггеры бедности являются одновременно значимыми, что свидетель-

ствует о значимых рисках бедности для неполных семей с детьми. Во многих субъектах была выявлена значимая связь между проживанием в сельской местности и нахождением домохозяйства за чертой относительной бедности. Еще одним триггером бедности для многих регионов стало отсутствие исправного персонального компьютера или ноутбука в домохозяйстве. Другие независимые переменные показали свою значимость для отдельных регионов, что свидетельствует о наличии специфических рисков попадания в бедность для домохозяйств в разных субъектах РФ. Есть независимые переменные, не показавшие статистически значимую связь с объясняемой переменной. Полученные результаты бинарного логистического моделирования позволяют выявить основные факторы относительной бедности домохозяйств в различных регионах России, оказывающие влияние на уменьшение благосостояния. Поэтому разработанная авторами модель оценки факторов бедности может быть внедрена органами государственной власти для реализации адресных программ по таргетированию бедности.

#### Благодарность

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-010-00037.*

#### Библиографический список:

1. Лежнина Ю.П. Социально-демографические факторы, определяющие риск бедности и малообеспеченности // Социологические исследования. - № 3 (311). - 2010. - С. 36-44.
2. Литвинцева Г.П., Стукаленко Е.А., Воронкова О.В. Методические подходы к оценке дифференциации доходов и уровня бедности населения с учетом региональных факторов // Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО. - № 3. - 2010. - С.104-109.
3. Обследование бюджетов домашних хозяйств в Российской Федерации - 2018 [Элект. ресурс]. Режим доступа: <http://obdx.gks.ru/>.
4. Слободенюк Е.Д. Нерыночные факторы бедности в современной России и пути совершенствования социальной политики // Журнал исследований социальной политики. - Т. 11. - № 3. - 2013. - С. 391-406.
5. Цепелев О.А. Факторы формирования и дифференциация уровня бедности населения: региональный аспект // Вестник Тихоокеанского государственного университета. - № 1 (32). - 2014. - С. 225-232.
6. Freedman D. A. (2009). Statistical Models: Theory and Practice. Cambridge University Press. p. 128.
7. Sadyrtidinov, R., Konyshova, M., Makarova, I. Estimation of relative poverty in Russian regions using equivalence scales // European Proceedings of Social and Behavioural Sciences. December 2020. Volume 104. Page 728-736. Article 091. ISSN 2357-1330. DOI [https://doi.org/10.15405/epsbs\(2357-1330\).2020.xx.10](https://doi.org/10.15405/epsbs(2357-1330).2020.xx.10)