

УДК 336.7

**Бирюков Н.А., магистр 1 курса экономического факультета,  
ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет»,  
e-mail: [birukovnikita2002@yandex.ru](mailto:birukovnikita2002@yandex.ru)**

**Науч. рук. – Кокоткина Т.Н., канд. экон. наук, доцент**  
**Сравнительный анализ критериев принятия инвестиционных  
решений при формировании портфеля ценных бумаг**

**Аннотация.** В статье рассматривается влияние ключевых макроэкономических факторов (инфляция, безработица, курс рубля, объем кредитования, бюджетные расходы, промышленное производство) на реальную заработную плату в Российской Федерации. На основе ежемесячных данных за период с января 2016 г. по сентябрь 2025 г. (117 наблюдений) построены две спецификации гребневой регрессии (Ridge regression) — методом включения и методом исключения переменных. Выявлена умеренная мультиколлинеарность факторов (VIF до 8,68). Установлено, что наиболее существенное положительное влияние на реальную заработную плату оказывает курс рубля ( $\beta = 0,63$ ,  $p < 0,001$ ) и объем кредитования ( $\beta = 0,42$ ,  $p < 0,001$ ), а отрицательное — уровень безработицы ( $\beta = -0,13$ ,  $p < 0,001$ ) и инфляция ( $\beta = -0,16$ ,  $p < 0,001$ ). По информационным критериям Акаике, Шварца и Хеннана–Куина наилучшей признана модель с методом включения переменных ( $R^2 = 0,97$ ). Полученные результаты подтверждают высокую чувствительность реальных доходов населения к внешнеэкономической конъюнктуре и состоянию рынка труда.

**Ключевые слова:** реальная заработная плата, макроэкономические факторы, гребневая регрессия, мультиколлинеарность, VIF-критерий, курс рубля, безработица, кредитование.

Реальная заработная плата является одним из ключевых индикаторов уровня жизни населения и социально-экономической стабильности. В отличие от номинальной заработной платы, она отражает покупательную

способность денежных доходов с учетом изменения цен. Ее динамика определяется не только темпами роста номинальной оплаты труда, но и действием широкого круга макроэкономических факторов: инфляции, безработицы, курса национальной валюты, доступности кредитных ресурсов, бюджетной политики государства и динамики промышленного производства.

Цель данного исследования — выявление и количественная оценка влияния этих факторов на реальную заработную плату в Российской Федерации на основе эконометрического моделирования с применением гребневой регрессии (Ridge regression), устойчивой к проблеме мультиколлинеарности.

Информационной базой исследования послужили ежемесячные статистические данные за период с января 2016 г. по сентябрь 2025 г., охватывающие 117 наблюдений. Выбор интервала обусловлен необходимостью учета разнородных экономических режимов: относительной стабильности (2016–2019 гг.), пандемийного кризиса (2020–2021 гг.) и периода усиления внешнеэкономических и геополитических шоков (2022–2025 гг.).

В качестве зависимой переменной ( $Y$ ) выбрана реальная номинальная заработная плата (руб.). В качестве независимых переменных (факторов) использованы:

- 1)  $X_1$  — индекс потребительских цен (инфляция, %);
- 2)  $X_2$  — уровень безработицы (%);
- 3)  $X_3$  — курс рубля (руб./долл.);
- 4)  $X_4$  — объем кредитования (млрд руб.);
- 5)  $X_5$  — бюджетные расходы (млрд руб.);
- 6)  $X_6$  — промышленное производство (% к соответствующему месяцу предыдущего года).

Для оценки влияния факторов применялся регрессионный анализ с использованием гребневой регрессии. Выбор данного метода обусловлен наличием мультиколлинеарности между объясняющими переменными, которая была выявлена в ходе предварительного корреляционного анализа и подтверждена расчетом VIF-критерия и теста  $\chi^2$  Пирсона.

Матрица парных коэффициентов корреляции (табл. 1) показала, что реальная заработная плата имеет очень высокую положительную корреляцию с объемом бюджетных расходов ( $r = 0,94$ ) и объемом кредитования ( $r = 0,88$ ), а также сильную положительную связь с курсом рубля ( $r = 0,76$ ).

Отрицательная корреляция выявлена с уровнем безработицы ( $r = -0,84$ ). С инфляцией связь умеренная положительная ( $0,39$ ), с промпроизводством — слабая ( $0,37$ ).

Таблица 1 – Матрица парных коэффициентов корреляции

	Y	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>
Y	1	0,39	<b>-0,84</b>	<b>0,76</b>	<b>0,88</b>	<b>0,94</b>	0,37
X <sub>1</sub>	0,39	1	-0,44	0,32	0,40	0,51	0,03
X <sub>2</sub>	<b>-0,84</b>	-0,44	1	-0,62	-0,64	<b>-0,87</b>	-0,45
X <sub>3</sub>	<b>0,76</b>	0,32	-0,62	1	0,62	<b>0,78</b>	0,39
X <sub>4</sub>	<b>0,88</b>	0,40	-0,64	0,62	1	0,74	0,33
X <sub>5</sub>	<b>0,94</b>	0,51	<b>-0,87</b>	<b>0,78</b>	0,74	1	0,42
X <sub>6</sub>	0,37	0,03	-0,45	0,39	0,33	0,42	1

Между самими факторами тоже высокие корреляции. Например, у X5 и X2  $r = -0,87$ , у X3 и X5  $r = 0,78$ , у X4 и X2  $r = -0,64$ . Это говорит о том, что мультиколлинеарность может быть проблемой.

Посчитали VIF-критерий (таблица 2). Ни один фактор не превысил порог 10. Но у бюджетных расходов (X5) VIF = 8,68 — почти подобрался к границе. Факторы заметно связаны между собой.

Таблица 2 – Оценка мультиколлинеарности по VIF

Переменная	VIF	Интерпретация
X <sub>5</sub>	8,68	Умеренная
X <sub>2</sub>	4,65	Умеренная
X <sub>3</sub>	2,81	Умеренная
X <sub>4</sub>	2,27	Умеренная

X <sub>1</sub>	1,47	Умеренная
X <sub>6</sub>	1,36	Умеренная

Мультиколлинеарность подтвердили и тестом Пирсона. Наблюдаемое значение 126,10 намного больше табличного (7,26). Детерминант корреляционной матрицы  $\text{Det}R = 0,00061$  — близок к нулю. Это тоже признак сильной линейной зависимости между факторами.

Раз мультиколлинеарность есть, построили две гребневые регрессии: одну с включением всех факторов, другую с пошаговым исключением. Результаты в таблице 3.

Таблица 3 – Итоги регрессии гребневая регрессия метод включения

	БЕТА	Ст.Ош.	В	Ст.Ош.	t(111)	p-знач.
Св.член			38224,35	5127,03	7,46	0,000000
X <sub>5</sub>	0,6315	0,0401	1,40	0,09	15,73	0,000000
X <sub>4</sub>	0,417	0,0246	6,89	0,41	16,96	0,000000
X <sub>1</sub>	-0,1562	0,0197	-788,41	99,5	-7,92	0,000000
X <sub>6</sub>	-0,0843	0,0190	-137,13	30,87	-4,44	0,000021
X <sub>2</sub>	-0,1251	0,0345	-1849,92	510,25	-3,63	0,000437

Построим уравнение регрессии для полученной модели (1):

$$\hat{Y} = 38224,35 + 1,40 * X_5 + 6,89 * X_4 - 788,41 * X_1 - 137,13 * X_6 - 1849,92 * X_2 \quad (1)$$

Все включенные факторы статистически значимы на уровне  $p < 0,001$ . Коэффициент детерминации  $R^2 = 0,97$ , скорректированный  $R^2 = 0,97$ ,  $F(5,111) = 720,65$  ( $p < 0,0000$ ). Модель объясняет 97% вариации реальной заработной платы.

Интерпретация коэффициентов:

- 1) Укрепление курса рубля (снижение  $X_5$ ) на 1 руб./долл. приводит к росту зарплаты на 1,40 руб. ( $\beta = 0,63$ ) — это наиболее сильный положительный фактор.
- 2) Увеличение объема кредитования на 1 млрд руб. повышает зарплату на 6,89 руб. ( $\beta = 0,42$ ).
- 3) Рост безработицы на 1 процентный пункт снижает зарплату на 1849,92 руб. ( $\beta = -0,13$ ).
- 4) Рост инфляции на 1 процентный пункт снижает зарплату на 788,41 руб. ( $\beta = -0,16$ ).

В результате пошагового исключения незначимых переменных получена модель, включающая три фактора (таблица 4).

Таблица 4 – Итоги регрессии: метод исключения

	БЕТА	Ст.Ош.	В	Ст.Ош.	t(113)	p-знач.
Св.член			31821,27	4660,44	6,83	0,000000
$X_5$	0,4387	0,0492	0,97	0,11	8,91	0,000000
$X_4$	0,394	0,0368	6,51	0,61	10,71	0,000000
$X_2$	-0,1831	0,0447	-2707,21	660,5	-4,10	0,000079

Уравнение регрессии (2):

$$\hat{Y} = 31821,27 + 0,97 \cdot X_5 + 6,51 \cdot X_4 - 2707,21 \cdot X_2 \quad (2)$$

$$R^2 = 0,91, \text{ скорректированный } R^2 = 0,91, F(3,113) = 378,55 (p < 0,0000).$$

Все коэффициенты значимы. Обратите внимание: в этой спецификации у бюджетных расходов знак положительный, а в модели включения он был отрицательным. Это показывает, что оценки чувствительны к методу регуляризации.

Для выбора наилучшей модели проведено сравнение по критериям (таблица 5).

Таблица 5 — Сравнение моделей

Критерий	Метод включения	Метод исключения
AIC	18,98	19,51
SC	16,26	16,74
HQC	16,194	16,702

У модели с включением все три критерия меньше. Её и берём как лучшую.

## Заключение

По результатам исследования можно сказать следующее.

- 1) Главные факторы, которые определяют динамику зарплаты в России, — это курс рубля, объём кредитования и уровень безработицы. Все они значимы, и их влияние можно объяснить экономически.
- 2) Самый сильный положительный фактор — курс рубля ( $\beta = 0,63$ ). Российская экономика сильно зависит от того, что происходит на внешних рынках.
- 3) Безработица даёт самый сильный отрицательный эффект в расчёте на единицу изменения. Если она вырастет на 1 процентный пункт, зарплата упадёт почти на 1850 рублей.
- 4) Инфляция и промпроизводство тоже влияют (статистически значимо), но их вклад меньше.
- 5) Модель гребневой регрессии с методом включения очень хорошо подгоняется под данные ( $R^2 = 0,97$ ). Её можно использовать для анализа и краткосрочных прогнозов.
- 6) Мультиколлинеарность есть, но она умеренная. Особенно заметна по бюджетным расходам. Критической её назвать нельзя, но при интерпретации коэффициентов в других моделях надо быть аккуратным.

Эти результаты могут пригодиться при разработке мер социально-экономической политики — например, когда нужно поддержать уровень жизни населения в нестабильной макроэкономической ситуации.

## Список литературы

1. Айвазян С.А. Прикладная статистика. Основы эконометрики. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001.
2. Боровиков В.П. STATISTICA. Искусство анализа данных на компьютере. — СПб.: Питер, 2013.
3. Доугерти К. Введение в эконометрику. — М.: ИНФРА-М, 2014.
4. Магнус Я.Р., Катышев П.К., Пересецкий А.А. Эконометрика. Начальный курс. — М.: Дело, 2014.
5. Официальные данные Росстата. — URL: <https://rosstat.gov.ru>