

УДК 330.43

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОБЪЕМА НАЛОГА НА ДОХОДЫ ФИЗИЧЕСКИХ ЛИЦ В РЕГИОНАХ РФ НА ОСНОВЕ РЕГРЕССИОННЫХ МОДЕЛЕЙ**Исмиханов З.Н., Ремиханова Д.А., Рабаданова З.Р.***Дагестанский государственный университет, Махачкала, e-mail: zaur_7979@mail.ru*

Прогнозирование и планирование налоговых доходов являются одним из важных аспектов управления экономикой. При этом не менее важным моментом является объективность планов по сбору налогов. Одним из необходимых условий обеспечения объективности является использование инструментария математического моделирования в процессе налогового прогнозирования. В работе предлагаются регрессионные модели для прогнозирования налога на доходы физических лиц в регионах РФ. Они описывают зависимость поступлений по налогу на доходы физических лиц от различных показателей развития территории. В моделях дана количественная оценка полученных взаимосвязей. Доля поступлений по данному налогу в консолидированных бюджетах регионов РФ составляет в среднем около 34% всех налоговых доходов. При построении моделей использован метод регрессионного анализа. Эти модели проверены на адекватность и обладают хорошими статистическими качествами для использования в прогнозировании. Используя в практике планирования построенные нами регрессионные модели, можно выявить относительное изменение поступления налога на доходы физических лиц в зависимости от повышения или снижения различных существенных социально-экономических показателей.

Ключевые слова: прогнозирование, средняя эластичность, регрессионная модель, регрессионный анализ

ESTIMATES INCOME TAX OF INDIVIDUALS IN RUSSIAN REGIONS THROUGH REGRESSION MODEL**Ismikhanov Z.N., Remikhanova D.A., Rabadanova Z.R.***Dagestan State University, Makhachkala, e-mail: zaur_7979@mail.ru*

Forecasting and planning of tax revenues are one of the important aspects of economic management. At the same time, an equally important point is the objectivity of plans to collect taxes. One of the necessary conditions for ensuring objectivity is the use of mathematical modeling tools in the process of tax forecasting. The paper suggests regression models for forecasting the personal income tax in the regions of the Russian Federation. They describe the dependence of income on personal income tax on various indicators of the development of the territory. In the models a quantitative evaluation of the obtained relationships is given. The share of revenues for this tax in the consolidated budgets of the regions of the Russian Federation is an average of about 34% of all tax revenues. When constructing models, the regression analysis method was used. These models are tested for adequacy and have good statistical qualities for use in forecasting. Using regression models constructed in the practice of planning, it is possible to reveal the relative change in the income of the personal income tax, depending on the increase or decrease of various significant socio-economic indicators.

Keywords: forecasting, average elasticity and regression model, regression analysis

Для совершенствования процесса налогового планирования на современном этапе развития экономики большинства стран имеет место необходимость разработки новых методик, основанных на всестороннем учете множества влияющих факторов на величину поступлений налоговых платежей в бюджетную систему различного уровня [1, 4].

Прогнозирование налоговых доходов бюджета должно осуществляться исходя из того, что это сложный и многоэтапный процесс. В этой связи возникает необходимость разработки системы таких мер по решению задач прогнозирования налоговых поступлений, которые позволили бы объективно оценить величину поступлений платежей по каждому налогу на определенный период с учетом наиболее существенных влияющих факторов. Для решения подобных задач актуальным на сегодняшний день

является инструментарий эконометрического моделирования. Одним из важнейших инструментов данного метода является корреляционно-регрессионный анализ.

В литературе вопросу применения различных количественных методов в прогнозировании макроэкономических показателей уделяется достаточное внимание [2, 5, 6].

Необходимо также отметить и некоторые авторские работы по этому направлению [3], где построены значимые эконометрические многофакторные модели прогнозирования налоговых поступлений и выявления тенденций развития макроэкономических показателей региона.

В работе нами предпринята попытка построить оригинальные по структуре и составу факторов регрессионные модели прогнозирования объемов поступлений по налогу на доходы физических лиц.

Данные, приведенные в табл. 1, свидетельствуют о том, каково же значение налога на доходы физических лиц в формировании доходной части консолидированных бюджетов регионов РФ в 2015 г. Так, в указанном году доля НДФЛ в общих доходах КБ субъ-

ектов РФ составляла 31%. Если говорить в разрезе федеральных округов, то почти во всех округах его доля составляла свыше 30%. Данный факт еще раз говорит об актуальности задачи планирования данного налога на основе регрессионных моделей.

Таблица 1

Данные структуры доходов консолидированных бюджетов регионов РФ в 2015 г.
(в разрезе некоторых федеральных округов)

Федеральный округ/ регионы	Доходы, всего, млн руб.	Налог на прибыль организаций	НДФЛ	Налог на имущество	Безвозмезд- ные посту- пления	Доля НДФЛ в общих доходах
Центральный федеральный округ						
Белгородская область	81 081,9	11 507,1	23 738,6	12 739,4	20 569,1	29,3
Брянская область	49 827	3 118,2	11 518,2	3 979,1	23 700,6	23,1
...	...	...	...	...	...	...
Орловская область	31 958,5	2 822,2	8 219,1	2 912,9	12 109,9	25,7
Рязанская область	50 598,6	7 740,3	14 617,8	7 185,0	11 913,6	28,9
Смоленская область	38 559,7	7 987,0	11 624,1	4 743,7	7 303,5	30,1
Тамбовская область	48 751,6	6 108,7	10 819,0	4 949,7	19 842,6	22,2
Тверская область	62 121,1	10 786,5	16 920,6	9 768,8	11 245,3	27,2
Тульская область	75 423,2	16 973,3	20 191,2	7 048,1	13 963,0	26,8
Ярославская область	64 758,4	10 288,5	18 589,1	9 918,2	8 808,2	28,7
г. Москва	1 673 525,8	484 746,1	695 411	144 111,1	75 323,7	41,6
Итого	3 090 416,0	735 401,7	1 114 094	343 619,7	346 180,5	Ср. 28,4
в % к итогу	100,0	23,8	36,0	11,1	11,2	
Северо-Западный федеральный округ						
Республика Карелия	34 801,5	3 114	10 131,4	3 274,9	10 535,8	29,1
Республика Коми	67 419,7	16 371,9	21 870,5	13 150,2	6 649,1	32,4
...	...	...	...	...	...	...
Архангельская область	78 414,3	15 877,2	23 195,5	7 337,4	19 120,8	29,6
Псковская область	26 843,0	2 617,0	7 474,8	2 262,4	9 400,2	27,8
г. Санкт-Петербург	447 420,2	111 528,6	181 021,2	46 388,9	24 073,1	40,5
Ненецкий автономный округ	18 470,6	3 438,8	2 422,3	4 373	904,5	13,1
Итого	1 019 572,0	241 372,7	342 693,7	123 024,8	124 972,2	Ср. 28,9
в % к итогу	100,0	23,7	33,6	12,1	12,3	
Южный федеральный округ						
Республика Адыгея	17 004,7	1 424,5	3 549,4	1 523,9	7 112,8	20,9
Республика Калмыкия	11 257,5	471,0	1 754,9	1 048,4	6 112,4	15,6
Краснодарский край	236 840,6	37 244,9	73 613,3	37 978,3	36 907,6	31,1
Астраханская область	38 627,0	7 984,9	11 653,5	5 514,1	7 326,1	30,2
Волгоградская область	100 282,9	19 488,0	27 219,1	12 330,5	22 628,5	27,1
Ростовская область	170 793,4	25 938,8	49 720,2	22 932,9	38 655,5	29,1
Итого	574 806,1	92 552,1	167 510,4	81 328,1	118 742,9	Ср. 25,7
в % к итогу	100,0	16,1	29,1	14,1	20,7	
...	...	...	...	...	...	...
РФ, всего, млрд руб.	9 308,2	2 107,6	2 807,8	1 068,6	1 683,0	
в % к итогу	100,0	22,6	30,2	11,5	18,1	

Таким образом, целью нашего исследования является построение регрессионных уравнений (моделей), описывающих зависимость объема налога на доходы физических лиц от различных социально-экономических показателей развития региона, построенных в разрезе федеральных округов.

Корреляционно-регрессионный анализ и построение регрессионных уравнений взаимосвязи налога на доходы физических лиц и показателей развития региона

На первом этапе исследования были выделены различные показатели развития регионов, которые должны в последующем стать основой для построения регрессионных моделей прогнозирования налога на доходы физических лиц. Таковыми факторами являются следующие:

Z_1 – среднегодовая численность занятых в экономике, тыс. чел.;

Z_2 – среднедушевые денежные доходы населения, руб.;

Z_3 – среднемесячная заработная плата, руб.;

Z_4 – общая численность населения, тыс. чел.;

Z_5 – численность безработного населения, тыс. чел.;

Z_6 – средние душевые расходы, тыс. руб.;

Z_7 – объем платных услуг, тыс. руб.

На начальном этапе исследования нами применена процедура экспертного оценивания значимости влияния факторов на поступление по налогу на доходы физических лиц. Согласование мнений экспертов было проведено с применением медианы Кемени. Так как факторы для различных регионов (федеральных округов) имеют различное значение, то были привлечены эксперты, представляющие различные субъекты РФ. Для этого была организована сетевая экспертиза.

Далее в исследовании в результате проведенных стандартных процедур

корреляционно-регрессионного анализа с применением средств вычислительной техники построены статистически значимые регрессионные уравнения, которые показывают зависимость налога на доходы физических лиц от различных показателей развития регионов в разрезе федеральных округов (табл. 2–12).

На первом этапе подобных процедур нами построена матрица коэффициентов корреляции между социально-экономическими показателями развития регионов Центрального федерального округа за 2015 гг. С ее помощью нами определены показатели, имеющие тесную корреляционную связь ($r > 0,7$). Они одновременно не будут включены как факторы-аргументы в многофакторные регрессионные уравнения. Также выявлена тесная связь между результативным показателем (Y – поступления налога на доходы физических лиц) и такими макроэкономическими показателями регионов ЦФО, как Z_1 (среднегодовая численность занятых в экономике), Z_2 (среднедушевые денежные доходы населения), Z_3 (среднемесячная заработная плата), Z_4 (общая численность населения).

Для регионов Центрального федерального округа получены различные регрессионные уравнения, по которым можно сделать вывод о зависимости величины поступлений налога на доходы физических лиц от изменения социально-экономических показателей развития регионов. Выявлено, что максимальное значение среднего коэффициента эластичности (0,94) имеет показатель Z_2 – среднедушевые денежные доходы населения. Это говорит о том, что при изменении данного показателя населения на 1 % от своего среднего значения объем поступлений по налогу на доходы физических лиц изменится на 0,94 % от своего среднего значения (табл. 3).

Таблица 2

Матрица коэффициентов корреляции (Центральный федеральный округ)

	Y	Z_1	Z_2	Z_3	Z_4	Z_5	Z_6	Z_7
Y	1							
Z_1	0,84	1						
Z_2	0,82	0,76	1					
Z_3	0,84	0,42	0,74	1				
Z_4	0,78	0,78	0,41	0,24	1			
Z_5	0,68	– 0,76	– 0,32	– 0,45	0,68	1		
Z_6	0,59	0,62	0,71	0,82	0,52	– 0,71	1	
Z_7	0,55	0,63	0,52	0,35	0,65	– 0,53	0,58	1

Таблица 3

Регрессионные уравнения прогнозирования налога на доходы физических лиц по изменению экономических показателей регионов Центрального федерального округа

Вид уравнения	R ²	Показатели эластичности, %
$Y = 29436,1 + 15,8 * Z_1$	0,69	0,74
$Y = 82813,2 + 0,12 * X_2 + 1,2 * Z_4$	0,63	$Z_2 - 0,79, Z_4 - 0,68$
$Y = 192198,4 + 0,32 * X_3 - 0,12 * Z_5$	0,64	$Z_3 - 0,71, Z_5 - 1,01$
$Y = 87914,1 + 0,11 * X_2 + 1,01 * Z_4$	0,68	$Z_2 - 0,94, Z_7 - 1,01$
$Y = 69897,7 + 0,7 * Z_2$	0,76	1,02

Таблица 4

Матрица коэффициентов корреляции (Северо-западный федеральный округ)

	Y	Z ₁	Z ₂	Z ₃	Z ₄	Z ₅	Z ₆	Z ₇
Y	1							
Z ₁	0,81	1						
Z ₂	0,89	0,78	1					
Z ₃	0,82	0,48	0,71	1				
Z ₄	0,77	0,72	0,44	0,28	1			
Z ₅	0,71	-0,71	-0,38	-0,35	0,68	1		
Z ₆	0,41	0,66	0,77	0,76	0,42	-0,77	1	
Z ₇	0,52	0,64	0,57	0,32	0,58	-0,48	0,61	1

Таблица 5

Регрессионные уравнения прогнозирования налога на доходы физических лиц по изменению экономических показателей регионов Северо-Западного федерального округа

Вид уравнения	R ²	Показатели эластичности, %
$Y = 7513,9 + 8,3 * Z_1$	0,82	1,01
$Y = 7262,2 + 17,1 * Z_1 - 0,34 * Z_5$	0,72	$Z_1 - 0,87, Z_5 - 0,98$
$Y = -7657,3 + 2,8 * Z_2$	0,84	1,12
$Y = 10349,4 + 1,1 * Z_2 + 0,79 * Z_4$	0,77	$Z_2 - 1,07, Z_5 - 1,28$

Для регионов Северо-Западного федерального округа получены несколько значимых регрессионных уравнений (однофакторных и многофакторных) линейного вида.

По ним можно сделать вывод о том, как в среднем изменяется величина налоговых поступлений по НДФЛ в зависимости от изменения различных социально-экономических показателей (табл. 5).

Далее для регионов Южного федерального округа также была построена матрица коэффициентов корреляции между макроэкономическими показателями (табл. 6). И на ее основе были сделаны выводы о целесообразности включения в регрессион-

ные уравнения различных факторов, результаты которых приведены в табл. 7.

По анализу табл. 7 можно отметить следующее. Для регионов Южного федерального округа наиболее значимым фактором (показатель эластичности равен 1,3), имеющим существенное влияние на поступление объема налога на доходы физических лиц, оказался Z_1 – среднегодовая численность занятых в экономике. Также на поступление платежей по этому налогу оказывает существенное влияние показатели Z_2 – среднедушевые денежные доходы населения, коэффициент эластичности которого составил 1,14, Z_5 – численность

безработного населения с коэффициентом эластичности 1,18.

Вообще говоря, коэффициент эластичности исключительно для уравнений степенного вида имеет постоянное значение и равен значению параметра b . В иных уравнениях показатель эластичности зависит от значения аргумента Z_i [6]. В связи с этим для расчета коэффициента эластичности необходимо выполнить дополнительные эксперименты. Они рассчитаны в работе для линейной и экспоненциальной функций [5].

Для регионов Северо-Кавказского федерального округа построены регрессионные уравнения, по которым можно сделать вывод о высоком значении эластичности для таких показателей, как среднегодовая численность занятых в экономике (Z_1) и среднедушевые расходы (Z_6). Например, рост последнего показателя на 1% приводит к увеличению налога лишь на 1,05% (табл. 8).

Далее в работе построены регрессионные уравнения для регионов Приволжского, Дальневосточного и Сибирского федеральных округов (табл. 9–11). Анализируя результаты данного этапа исследования, можно сделать вывод об эластичности налога на доходы физических лиц по таким показателям, как среднегодовая численность занятых в экономике (Z_1), численность безработных (Z_5) и среднемесячная заработная плата (Z_3).

Последним этапом построения регрессионных уравнений зависимости поступлений по налогу на доходы физических лиц от различных социально-экономических показателей регионов был этап построения регрессионных зависимостей объема налога на доходы физических лиц (N) от величины валового регионального продукта (VRP) регионов в разрезе федеральных округов (табл. 12).

Таблица 6

Матрица коэффициентов корреляции (Южный федеральный округ)

	Y	Z_1	Z_2	Z_3	Z_4	Z_5	Z_6	Z_7
Y	1							
Z_1	0,77	1						
Z_2	0,83	0,77	1					
Z_3	0,76	0,48	0,75	1				
Z_4	0,41	0,72	0,33	0,32	1			
Z_5	0,70	– 0,77	– 0,32	– 0,37	0,66	1		
Z_6	0,38	0,64	0,72	0,73	0,42	– 0,72	1	
Z_7	0,43	0,68	0,57	0,32	0,58	– 0,44	0,63	1

Таблица 7

Регрессионные уравнения прогнозирования налога на доходы физических лиц по изменению экономических показателей регионов Южного федерального округа

Вид уравнения	R^2	Показатели эластичности, %
$Y = 12,9 * Z_2^{1,11}$	0,78	1,14
$Y = 4,9 * e^{0,0011 * Z_3}$	0,64	1,04
$Y = -98548,7 + 9,4 * Z_1$	0,75	1,3
$Y = 7669,7 + 6,6 * Z_1 - 2,9 * Z_5$	0,76	$Z_2 - 0,97, Z_5 - 1,18$

Таблица 8

Регрессионные уравнения прогнозирования налога на доходы физических лиц по изменению показателей регионов Северо-Кавказского федерального округа

Вид уравнения	R^2	Показатели эластичности, %
$Y = 41,7 * Z_3^{0,59}$	0,83	0,94
$Y = 3,58 * e^{0,0011 * Z_1}$	0,76	1,08
$Y = 14967,4 + 63,9 * Z_2 + 1,14 * Z_6$	0,66	$Z_2 - 0,92, Z_6 - 1,05$

Таблица 9

Регрессионные уравнения прогнозирования налога на доходы физических лиц по изменению экономических показателей регионов Приволжского федерального округа

Вид уравнения	R ²	Показатели эластичности, %
$Y = 6,8 * Z_1^{1,6}$	0,87	1,6
$Y = 6581,3 + 2,8 * Z_2$	0,77	1,04
$Y = 85256,4 + 5,6 * Z_4$	0,81	0,97

Таблица 10

Регрессионные уравнения прогнозирования налога на доходы физических лиц по изменению экономических показателей регионов Сибирского федерального округа

Вид уравнения	R ²	Показатели эластичности, %
$Y = 17,9 * Z_2^{1,1}$	0,84	1,1
$Y = 5,7 * e^{0,0012 * Z_1}$	0,77	1,12
$Y = 54428,4 + 2,7 * Z_4 - 2,8 * Z_5$	0,68	1,02

Таблица 11

Регрессионные уравнения прогнозирования налога на доходы физических лиц по изменению экономических показателей регионов Дальневосточного федерального округа

Вид уравнения	R ²	Показатели эластичности, %
$Y = 213,5 * Z_1^{0,75}$	0,86	0,75
$Y = 3,9 * e^{0,0011 * Z_2}$	0,69	1,1

Таблица 12

Регрессионные уравнения прогнозирования объемов поступлений налога на доходы физических лиц по изменению величины валового регионального продукта регионов федеральных округов в 2015 г.

Федеральный округ	Вид уравнения	Коэффициент детерминации, R ²
Центральный федеральный округ	$N = 4364,2 * VRP^{0,28}$	0,76
Северо-Западный федеральный округ	$N = 5165,6 * VRP^{0,19}$	0,72
Южный федеральный округ	$N = 6859,2 * VRP^{0,24}$	0,72
Северо-Кавказский федеральный округ	$N = 5258,1 * VRP^{0,48}$	0,68
Уральский федеральный округ	$N = 7865,7 * VRP^{0,33}$	0,67
Сибирский федеральный округ	$N = 3785,1 * VRP^{0,37}$	0,69

Анализ результатов построения регрессионных уравнений, приведенных в табл. 12, позволяет сделать ряд существенных выводов.

Во-первых, все регрессионные уравнения представляют собой зависимости степенного вида, коэффициент эластичности которых (параметр в степени аргумента уравнения) есть величина постоянная.

Во-вторых, объем поступлений налога на доходы физических лиц является неэластичным по показателю валового регионального продукта (VRP), так как коэффициент эластичности оказался меньше 1 для всех уравнений.

В-третьих, наибольшее значение коэффициента эластичности выявлено для регресси-

онного уравнения, построенного по Северо-Кавказскому федеральному округу (0,48).

Выводы

Построенные в исследовании регрессионные уравнения (модели) являются оригинальными. Это касается как состава факторов, включенных в каждое уравнение, так и структуры уравнений. Применяя данные уравнения, можно проводить прогнозные расчеты по определению величины поступлений налога на доходы физических лиц в зависимости от таких социально-экономических показателей развития региона, как среднегодовая численность занятых в экономике, среднедушевые денежные доходы населения, среднемесячная заработная плата, численность безработного населения, среднедушевые расходы.

Практическую значимость имеют также и уравнения, описывающие зависимость поступлений по налогу на доходы физических лиц от уровня валового регионального продукта регионов. Они построены для шести федеральных округов России и могут быть применены в расчетах по макроэкономическому прогнозированию и планированию налоговых поступлений на уровне субъектов РФ.

Результаты выполненного исследования могут быть использованы в реализации государственной социально-экономической

политики в регионах. В частности, рекомендации и выводы, сделанные на основе этих результатов, позволяют повысить объективность прогнозных расчетов налога на доходы физических лиц, стать основой для разработки параметров социально-экономического прогнозирования развития территории.

Список литературы

1. Балакин Р.В., Малкина М.Ю. Факторный и кластерный анализ налоговых доходов регионов Российской Федерации // Вопросы управления. – 2013. – № 25. – С. 64–72.
2. Гираев В.К. Прогнозирование налоговых поступлений с помощью цепных матричных моделей // Финансовая аналитика: проблемы и решения. – 2015. – № 30 (264). – С. 23–30.
3. Исмиханов З.Н., Нажмутдинова С.А., Абдулаев Н.А. Трендовые модели для прогнозирования социально-экономического развития региона (на материалах Республики Дагестан) // Экономика и предпринимательство. – 2015. – № 3 (ч. 2). – С. 307–311.
4. Колесников В.В. Классификация факторов, влияющих на эффективность формирования налоговых доходов бюджета субъектов РФ // Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки. – 2010. – № 2–1. – С. 244–249.
5. Суханова Е.И., Ширнаева С.Ю. Статистические инструменты прогнозирования макроэкономических показателей // Развитие экономических и межотраслевых наук в XXI веке (Россия, г. Новосибирск, 6–7.02.2015). – 2015. – № 1 (8). – Ч. 1. – С. 146–149.
6. Шарманлжиева А.А. Методы эконометрического анализа финансовых показателей // Инновационная наука. – 2015. – № 11–1. – С. 193–196.