

СКОРИНГОВАЯ МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ РЕЙТИНГА

Фесенко Е.Ю.

*Финансовый университет при Правительстве РФ,
Москва, e-mail: katinka_orient@mail.ru*

На сегодняшний день скоринговая модель является одним из наиболее успешных примеров использования математических и статистических методов в банковской, страховой и иных экономических сферах жизни общества. Наряду с устоявшимися целями использования скоринговой модели, как модели оценки кредитоспособности заемщиков, не сложно предположить возможность переноса опыта банковской деятельности на повседневную практическую деятельность.

В связи с особой значимостью рейтинга работников в организации, нам представляется необходимым составление справедливой и грамотной оценки служащих, на основе учитываемых факторов эффективности их научно-исследовательской деятельности с помощью применения скоринговой модели. В качестве таких факторов выбраны следующие независимые переменные (методика расчета премии профессорско-преподавательскому составу Финансового университета по итогам работы за год): x_1 – участие в международных грантах и проектах; x_2 – выступление на всероссийских и международных конференциях, форумах и т.д; x_3 – участие в научно-исследовательской работе; x_4 – публикации за рубежом; x_5 – публикации в России.

Перечисленные факторы являются исходными в данной работе и определили следующие задачи

- подбор наиболее оптимальной модели для построения рейтинга;
- анализ адекватности и качества модели.

Для построения наиболее оптимальной модели оценки рейтинга выбрана следующая регрессионная логистическая модель [1]:

$$\ln(y) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_5 x_5 + \varepsilon,$$

где y – зависимая переменная; x_1, x_2, \dots, x_5 – независимые переменные, наблюдаемые характеристики; $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_5$ – коэффициенты при неизвестных, которые должны быть оценены; ε – случайная ошибка, ненаблюдаемая характеристика. Для оценки параметров $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_5$ используется ММП (метод максимального правдоподобия) [2] и САВ (система аналитических вычислений). В результате получено логистическое уравнение вида

$$\ln(\hat{y}) = -28,435 + 2,9663x_1 + 3,5297x_2 + 2,2061x_3 + 5,644x_4 + 4,4068x_5. \quad (1)$$

Скоринговый балл определяется выражением

$$\hat{p} = \frac{\hat{y}}{1 + \hat{y}}. \quad (2)$$

Рассмотрим построение оценки рейтинга научно-исследовательской деятельности преподавателя Иванова В. В. При оценке рейтинга использовались следующие значения независимых переменных: $x_1 = 1$ (участие в международных грантах и проектах); $x_2 = 2$ (выступление на всероссийских и международных конференциях, форумах и т.д); $x_3 = 2$ (участие в научно-исследовательской работе); $x_4 = 1$ (публикации за рубежом); $x_5 = 2$ (публикации в России). Подстановка соответствующих значений $x_i, i = 1, \dots, 5$ в (1) и (2) приводит к следующим числовым выражениям

$$\ln(\hat{y}) = 0,4605, \quad \hat{p} = 0,6131.$$

Таким образом, скоринговый балл научно-исследовательской работы преподавателя оказался равным 0,6131.

Анализ адекватности и качества построенной модели использует ряд критериев согласия, рассмотрение которых не вошло в данную работу и представляется собой отдельную тему для исследования.

Список литературы

1. Верник Марно. Путеводитель по современной эконометрике. – М.: Научная книга, 2008.
2. Носко В.П. Эконометрика для начинающих (дополнительные главы). – М.: ИЭПП, 2005.

ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ НА УРОВЕНЬ ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ ПО РЕГИОНАМ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Халфина Р.И.

*Финансовый Университет при Правительстве РФ,
Москва, e-mail: xalfina_regina@mail.ru*

Любая деятельность совершается с определенной целью, к которой стремится индивид. Так, например, основной мотив, побуждающий людей к экономической деятельности, это прибыль, доход. В рыночной экономике деньги приобретают особенную ценность. Специалисты в области экономики говорят о том, что наступила эпоха экономического человека, которым в первую очередь управляют потребности экономического плана. На мой взгляд, данная теория утрирована, но справедлива. Если же миллиарды людей думают о том как заработать побольше, то интересно посмотреть, какие факторы влияют на полученный нами доход. В работе приведен эконометрический анализ показателей, которые имеют влияние на уровень заработных плат в том или ином регионе.

В качестве прибыли была рассмотрена заработная плата поскольку значительная часть населения получает прибыль в виде заработной платы. По данным Росстата в подразделе 6.8 приведена статистика структуры денежных доходов населения по субъектам РФ. Данные свидетельствуют о том, что в 2012 году процент оплаты труда, т.е. заработной платы, составил 41,5 % от общего объема денежных доходов населения субъектов.

Безусловно, данная тема актуальна, и особенную остроту ей придает сложившаяся экономическая ситуация в нашей стране, а именно рост инфляции, спад платежеспособного спроса у населения, сокращения штата рабочих, ослабления курса рубля, отсутствие резервов у компаний для поднятия заработных плат и т.д.

Для выявления зависимости уровня заработной платы, мною было проанализировано ряд факторов [1]:

- среднедушевые денежные доходы;
- средний размер назначенных пенсий, руб. (по данным Пенсионного фонда Российской Федерации [1]); численность пенсионеров (на 1 января года, следующего за отчетным), (всего тыс. человек) (Данные приведены по пенсионерам, состоящим на учете в системе Пенсионного фонда Российской Федерации [2]);
- число собственных легковых автомобилей (на 1000 человек населения), (на конец года; штук) по данным МВД России о числе зарегистрированных легковых автомобилей, находящихся в собственности граждан [3]);
- общая площадь жилых помещений, приходящаяся в среднем на одного жителя [4] (весь жилищный фонд; на конец года; квадратных метров [4]);
- численность обучающихся по программам высшего профессионального образования, (на начало учебного года; тысяч чел);

- сальдированный финансовый результат (прибыль – убыток) деятельности организаций (млн руб) (по данным бухгалтерской отчетности [5]);

- индексы потребительских цен и цен производителей (в процентах);

- величина прожиточного минимума (в среднем на душу населения), руб. в месяц;

- инвестиции в основной капитал по субъектам РФ (млн. руб.);

- число малых предприятий (на конец года), тыс.

Все данные проведенные в работе взяты из официальных источников, а именно: Росстат и ежегодный статистический сборник.

Первым шагом мы осуществляем анализ корреляции, для того, чтобы исключить мультиколлинеарность между факторами. Модель содержит мультиколлинеарные факторы, которые мы должны исключить. С помощью пошагового метода нам удастся выявить все статистические незначимые переменные из модели. Используя инструмент Регрессия (Данные -> Анализ данных -> Регрессия) мы сравниваем значения фактического t-критерия по модулю с табличным (2,641197611) и поочередно исключаем факторы с наименьшим по модулю показателем по сравнению с табличным[3].

На первом этапе мы получили следующую таблицу:

	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика [6]
Y-пересечение	42324,84579	34422,9599	1,229552772
X1	0,447693798	0,062653061	7,145601334
X2	-489,7190055	321,8700189	-1,52148065
X3	3,390969991	0,328922828	10,30931789
X4	3,16793769	5,138914462	0,616460483
X5	-391,0683643	84,63093069	-4,620868057
X6	6,801996471	17,93251686	0,379310753
X7	-9,409082524	11,33288338	-0,830246126
X8	0,002330904	0,00221565	1,052017821
X9	0,00565995	0,002566355	2,205443067
X10	-0,594504267	1,789706424	-0,332179769
X11	0,20028303	0,218111175	0,918261204

* табл = 2,641197611

Наименее значимым фактором оказался X10, мы его удаляем, и производим повторно те же самые операции, по очередной удаляя не значимые факторы. В итоге мы получаем следующую таблицу, в которой все факторы являются значимыми:

	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика
Y-пересечение	-10853,10432	2150,254083	-5,04735901
X1	0,42980206	0,059862399	7,179833585
X3	3,811260535	0,268947595	14,1710155
X5	-422,5467411	77,35733166	-5,462271411
X9	0,00429621	0,000881118	4,875864958

Коэф-т эластичности	0,369442939	1,456385066	-0,403390955	0,018345956
Бета	0,35232632	0,634261215	-0,124976789	0,137954281
Дельта	0,33957148	0,603239907	0,001314593	0,05587402

Составим уравнение регрессии:

$$Y = -10853,1 + 0,43 \cdot X_1 + 3,81 \cdot X_3 - 422,55 \cdot X_5 + 0,004 \cdot X_9$$

Проведем анализ регрессии: аномальных явлений не выявлено.

Оценка адекватности модели:

Для того, чтобы быть уверенным в правильности анализа, необходимо оценить модель на адекватность. То есть проверим совпадение свойств модели и соответствующих свойств моделируемого объекта[2]. Для этого разделим выборку на две неравные части, на контрольную выборку и обучающую. Получаем 9 значений в первой части и 73 во второй. Контрольная выборка, состоящая из 9 значений используется для тестирования модели на адекватность. Обучающая выборка, состоящая из 73 значений – используется для оценки модели.

Для дальнейших действий, нам необходимо знать оценку эндогенной переменной, оценку стандартной ошибки в каждой точке контрольной выборки. Для этого используем следующие формулы:

$$\sigma_{y_j} = \sigma_{\varepsilon} \sqrt{(1+q)}$$

$$q = X_{np}^T (X^T X)^{-1} X_{np}$$

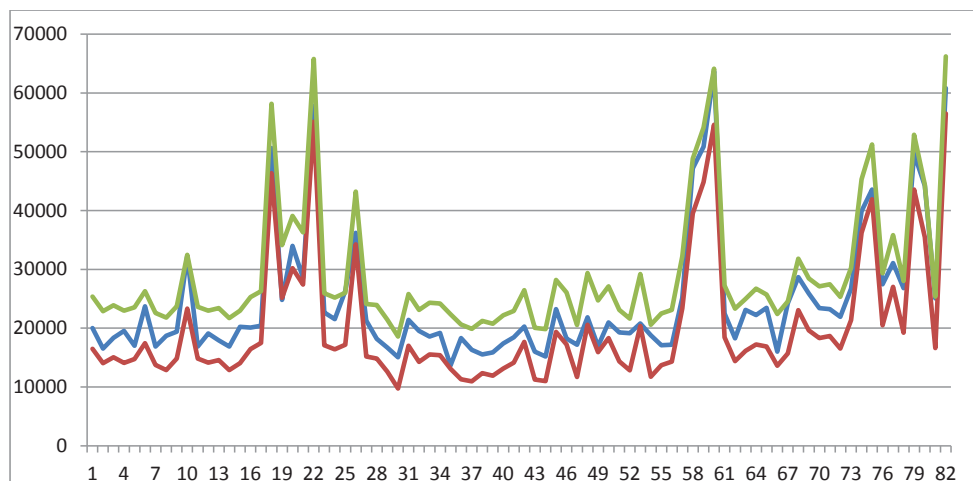
Благодаря проведенным расчетам, мы можем вычислить доверительный интервал и сделать выводы об адекватности модели.

доверительный интервал	нг	вг
4510,589868	14221,12283	23242,30256
4494,135761	14881,70099	23869,97252
4505,898554	13912,34907	22924,14617
4503,030539	14983,41126	23989,47234
4510,012553	12994,13367	22014,15878
4508,116418	12745,10819	21761,34103
4573,184762	10915,18406	20061,55358
4509,418403	11363,54212	20382,37893
4489,303393	16034,1238	25012,73059

Из таблицы видно, что реальное значение эндогенной переменной лежит в границах доверительного интервала, что свидетельствует об адекватности модели. Гипотеза об адекватности модели принимается с вероятностью $P_{дов}$. 0,95%, так как все точки контрольной выборки удовлетворяют ранее описанному критерию. Данный вывод подтверждается результатами тестирования с помощью статистики Стьюдента и доверительных интервалов[4].

Для полного точного анализа, модель необходимо проверить на коэффициент эластичности, бету и дельту. Для этого мы используем следующие формулы:

$$\varepsilon_j = \hat{a}_j \cdot \frac{\bar{x}_j}{y}; \Delta_j = r_{yx_j} \cdot \beta_j / R^2; \beta_j = \hat{a}_j \cdot \frac{S_{x_j}}{S_y}$$



Уровень з/п в зависимости от субъекта РФ

Коэффициент эластичности показывает, что при увеличении среднедушевых денежных доходов населения на 1% заработная плата в среднем увеличится на 0,37%; при увеличении пенсионных выплат в среднем на 1% средняя заработная плата увеличится на 1,46%, при увеличении площади жилых помещений на человека в среднем на 1% заработная плата в среднем упадет на 0,40%, при увеличении финансовых результатов организаций на 1% заработные платы в среднем вырастут на 0,02%.

Коэффициент бета показывает, что при увеличении среднедушевых денежных доходов населения на 9059,3 заработная плата в среднем увеличится на 3893,7.

При увеличении пенсионных выплат в среднем на 1839,2 средняя заработная плата увеличится на 7009,5.

При увеличении площади жилых помещений на человека в среднем на 3,3 заработная плата в среднем упадет на 1381,2.

При увеличении финансовых результатов организаций на 354868,8 заработные платы в среднем вырастут на 1524,6.

Найдем доверительные интервалы. Мы уже проводили схожие расчеты выше, разница заключается в том, что мы не делим значения на контрольную и обучающую выборку. Ищем нижние и верхние границы, как это было описано ранее, строим доверительный интервал. Для наглядности построим график с полученными данными (рисунок)

Анализ данных свидетельствует о том, что самые высокие заработные платы в Ямало-Ненецком автономном округе. Также высокий уровень з/п в Чукотском автономном округе. Также высокие з/п сосредоточены в Волгоградской области, г. Москва, г. Санкт-Петербург, Калининградская область, Камчатский край, Сахалинская область. Естественно, что эти районы являются наиболее перспективными для населения. В республике Калерии график з/п выходит за нижнюю границу доверительного интервала, что может быть следствием большого количества пенсионеров в крае и относительно маленькими финансовыми результатами финансовых организаций.

Наиболее значимым фактором, который влияет на уровень з/п в том или ином регионе, являются – площадь жилых помещений на человека; средняя пенсия; среднедушевые доходы на человека; финансовый результат организаций.

Список литературы

1. Российский статистический ежегодник. 2013.
2. Гармаш А.Н., Орлова И.В., Математические методы в управлении: учебное пособие. – М.: ИНФРА-М, 2012.
3. Орлова И.В. Экономико-математическое моделирование: практическое пособие по решению задач. – 2-е издание, испр. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2012.
4. Орлова И.В., Половников В.А. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности «Статистика» и другим экономическим специальностям. – 3-е издание, перераб. и доп. Серия «Вузовский учебник». – М., 2011.
5. Турундаевский В.Б. Компьютерное моделирование экономико-математических методов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 1-2. – С. 229-230.
6. http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1135087342078

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ ЛЕТНОГО ЭКИПАЖА В АВИАКОМПАНИИ ООО «УЛЁТ»

Цой Е.В.

Финансовый Университет при Правительстве РФ,
Москва, e-mail: tsoyev@yandex.ru

Данная работа посвящена анализу численности летного экипажа, а также для дальнейшего прогнозирования летчиков и бортпроводников на основе конкретной фирмы и с заданными данными. Эта задача представляет интерес и актуальность для авиакомпаний, которые планируют и прогнозируют численность летного состава.

Цель работы является проведение анализа численности летчиков и бортпроводников авиакомпании ООО «Улёт», данные полученные на основании реальной компании, которая не афишируется в связи с конфиденциальностью информации, а название вымышленное.

Исходные данные с 01.01.2010 по 30.11.2014. По этим данным будет построена регрессионная модель, а также произведена оценка качества модели. Для выполнения исследования использовался программный продукт Microsoft Excel.

Результирующей (эндогенной) переменной будет считаться численность летчиков и бортпроводников, фактор выбран налет на самолете за месяц (экзогенная).

Исходные данные получены из статистических отчетов с 01.01.2010 – 30.11.2014, в которые разбиты данные на 58 месяцев.