

### Выводы

Проведенный анализ показал, что город Москва имеет наибольший уровень жизни равный 74,2 и является наиболее привлекательным регионом, с точки зрения выбранного показателя.

Республика Тыва имеет наименьший индекс уровня жизни равный 19,2.

Республика Татарстан и Свердловская область выходят за границы доверительного интервала, скорее всего из-за огромного количества образовательных учреждений и огромным количеством людей, занятых исследованиями и разработками.

### Список литературы

1. Орлова И.В. Экономико-математические методы и прикладные модели: учебник для бакалавриата и магистратуры // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – № 11-1. – С. 99-101.
2. Орлова И.В. Экономико-математическое моделирование: практическое пособие по решению задач. – 2-е издание, испр. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2012.
3. 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, переработанное и дополненное. Серия «Вузовский учебник». – М., 2011.
4. Орлова И.В., Филонова Е.С., Агеев А.В. Эконометрика Компьютерный практикум для студентов третьего курса, обучающихся по специальностям 080105.65 «Финансы и кредит», 080109.65 «Бухгалтерский учет, анализ и аудит». – М., 2011.
5. Турундаевский В.Б. Компьютерное моделирование экономико-математических методов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 1-2. – С. 229-230.
6. Ежегодный статистический сборник. 2012-2013. – URL: <http://www.gks.ru>

## ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОТРЕБЛЕНИЯ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ УРАВНЕНИЯ РЕГРЕССИИ И МОДЕЛИ БРАУНА НА 2014 – 2015 ГГ.

Лобачев А.В.

Финансовый Университет при Правительстве РФ,  
Москва, e-mail: [and46054461@yandex.ru](mailto:and46054461@yandex.ru)

В настоящее время, в условиях экономической нестабильности во всем мире, а так же и в Российской Федерации актуальным является вопрос развития собственного производства каждой страны и в особенности развития сельского хозяйства, промышленного рыболовства и др.

В 2014 году на Российскую Федерацию были наложены тяжелейшие экономические санкции разного

рода. В течение полугода Европа планомерно вводила санкции в отношении России, однако большинство из них были скорее общими, чем предметными.

После того, как санкции фактически запретили полеты компании «Добролет», Россия ввела ответные меры против иностранных авиакомпаний. В результате капитализация зарубежных авиакомпаний резко пошла вниз.

Вслед за авиакомпаниями санкции со стороны России были введены в отношении компаний, поставляющих на российский рынок продукты питания. Владимир Путин на год ввел запрет на поставки в Россию продуктов из стран, применявших в отношении нашей страны санкции.

Таким образом, остро встал вопрос, сколько необходимо России произвести сельскохозяйственной продукции, чтобы удовлетворить потребности в продуктах питания граждан нашей страны.

Потребление продуктов питания напрямую зависит от доходов населения, в связи с этим в данной работе, я спрогнозирую среднедушевой доход населения на 2014 год и сделаю прогноз потребления рыбы и рыбопродуктов, фруктов и ягод, а также потребление яиц на 2014 год, в зависимости от прогноза среднедушевого дохода населения.

### Прогнозирование

Прогнозирование будет выполнено с применением уравнения регрессии и метода Брауна с помощью анализа данных программы Microsoft office excel.

Данные для прогноза:

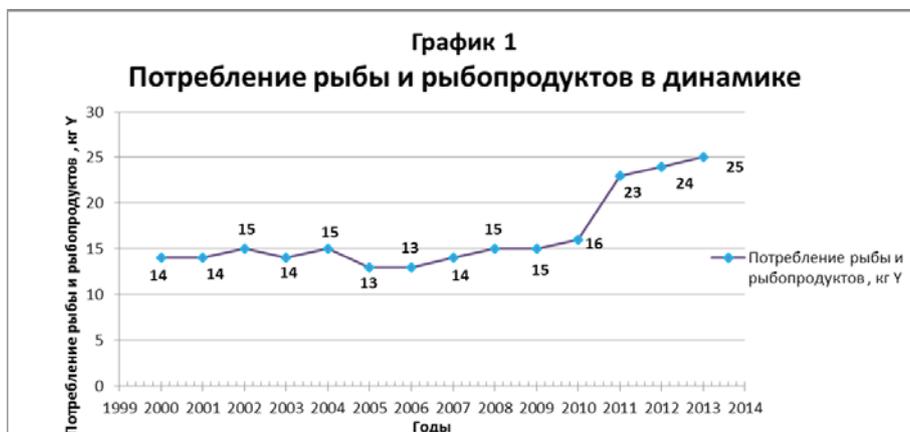
Информация об исходных данных получена с сайта Федеральной службы государственной статистики [www.gks.ru](http://www.gks.ru) и актуальна на 01.11.14 года.

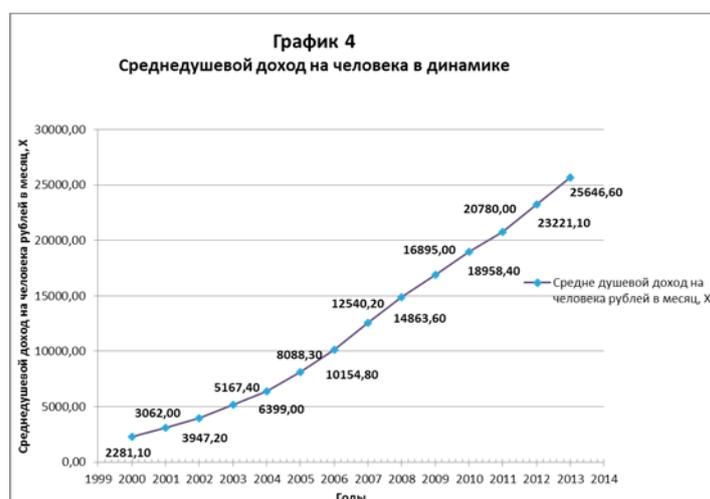
Рассмотрим зависимость потребления рыбы и рыбопродуктов, фруктов и ягод, а также яиц от среднедушевого дохода населения России за период 2000-2013 гг.

Общая тенденция потребления продуктов представлена на графиках 1, 2, 3.

На графиках мы видим, что потребление рыбы и рыбопродуктов с 2000 г. по 2009 г. имеет практически неизменную тенденцию и не превышало 16 кг, однако с 2010 года наблюдается постепенный рост. Потребление фруктов и ягод явно имеет положительную тенденцию, а что касается потребления яиц, то оно не превышало 210шт. приблизительно в период с 2000 по 2004 гг., однако с 2005 по 2012 гг., наблюдается рост.

Тенденция роста среднедушевого дохода населения представлена на графике 4.





Рассматривая график 4, можно сделать вывод, что наблюдается положительная тенденция роста среднедушевого дохода человека с 2000 по 2013 г.

С помощью надстройки Анализа данных excel построим уравнение регрессии зависимости роста среднедушевого дохода населения от времени, а так же произведем оценку полученной модели.

Уравнение регрессии:  
Y(среднедушевой доход) = -3730498,375 + 1865,32989x

Регрессионная статистика	
Множественный R	0,991681208
R-квадрат	0,983431619
Нормированный R-квадрат	0,98205092
Стандартная ошибка	1054,201628
Наблюдения	14

Оценим модель: Коэффициент детерминации показывает долю вариации результативного признака

под воздействием изучаемых факторов. Следовательно, около 98% вариации зависимой переменной учтено в модели и обусловлено влиянием факторов, включенных в модель.

Дисперсионный анализ
F
712,2711182

Так как,

$$F \text{ критерий (Фишера)} = 712,27, \\ \text{и } F_{\text{расч}} > F_{\text{табл}} (4,75),$$

то уравнение регрессии следует признать адекватным и его можно использовать для анализа и прогнозирования. Таким образом, получим прогноз среднедушевого дохода населения на 2014 и 2015 гг.:

$$Y_{2014} = -3730498,375 + 1865,32989 \times 2014 = 26276,02 \text{ руб.};$$

$$Y_{2015} = -3730498,375 + 1865,32989 \times 2015 = 28141,35 \text{ руб.}$$

Так же прогноз можно получить с помощью Microsoft excel путем построения точечной диаграммы и добавления линии тренда на 2 шага вперед.

Прогноз на 2014 и 2015 гг. представим в виде графика 5.

Далее с помощью программных средств Microsoft excel построим уравнения регрессии и прогноз на 2014 и 2015 гг. для потребления фруктов и ягод, а так же для потребления яиц и произведем оценку уравнений регрессии:

$$Y (\text{фруктов и ягод}) = 31,61 + 0,0015x (\text{доход});$$

Оценим качества модели:

Регрессионная статистика	
Множественный R	0,902418321
R-квадрат	0,814358827
Нормированный R-квадрат	0,798888729
Стандартная ошибка	5,671768973
Наблюдения	14

$$Y (\text{яиц}) = 200,21 + 0,0034x (\text{доход});$$

Оценим качества модели:

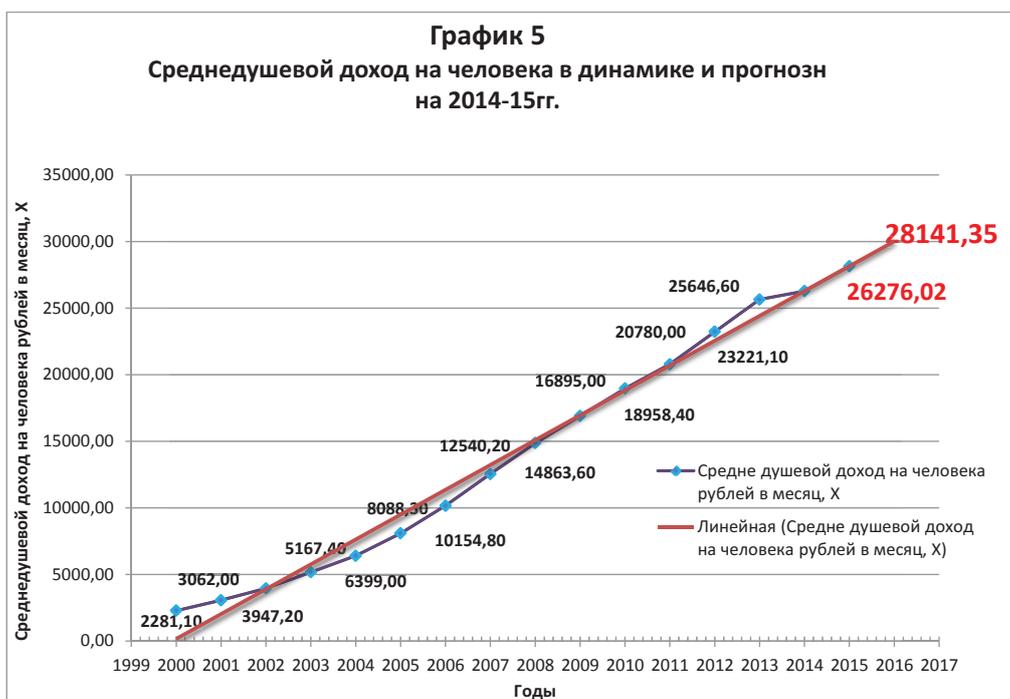
Регрессионная статистика	
Множественный R	0,898014975
R-квадрат	0,806430895
Нормированный R-квадрат	0,790300136
Стандартная ошибка	13,60202904
Наблюдения	14

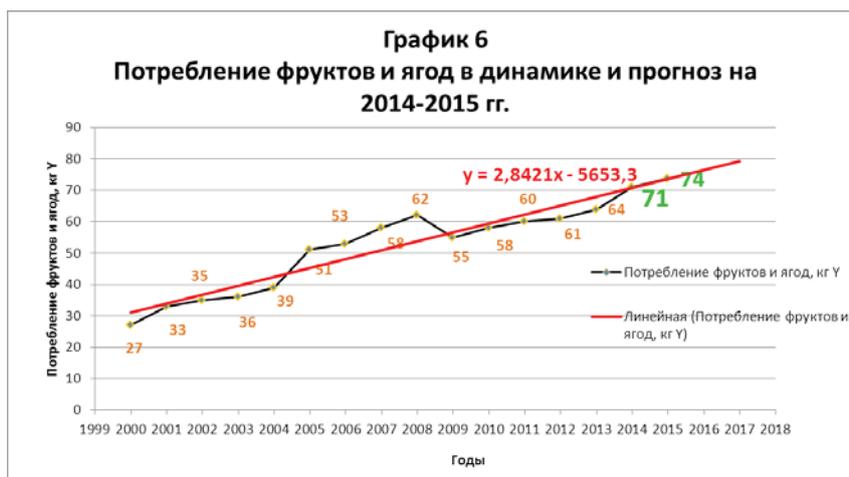
Проверка качества уравнений регрессии коэффициентом детерминации показала, что фактором дохода можно объяснить 81,4% потребления фруктов и ягод и 80,6% потребление яиц, что говорит о хорошем качестве моделей. Исходя из данных полученных моделей можно сделать выводы, что при увеличении дохода в 2014 (прогнозный доход 2014 = 26276,02 руб.) и 2015 гг. (прогнозный доход в 2015 = 28141,35 руб.) потребление фруктов и ягод, а так же яиц будет продолжать увеличиваться, что подтверждено расчетом прогнозных данных, результаты которых представлены в графическом виде на графиках 6 и 7.

Для модели регрессии потребление яиц рассчитаем границы доверительного интервала по следующей формуле [2]:

$$\left[ \begin{aligned} & \hat{y}_{\text{прогн}} - S_{\varepsilon} \cdot t_{\alpha} \cdot \sqrt{1 + \frac{1}{n} + \frac{(x_{\text{прогн}} - \bar{x})^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}}; \\ & \hat{y}_{\text{прогн}} + S_{\varepsilon} \cdot t_{\alpha} \cdot \sqrt{1 + \frac{1}{n} + \frac{(x_{\text{прогн}} - \bar{x})^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}} \end{aligned} \right]$$

Верхняя граница доверительного интервала равна 323,50 шт., а нижняя 268,28 шт.





Для прогнозирования потребления рыбы и рыбопродуктов в качестве лучшей модели была выбрана адаптивная модель Брауна первого порядка. В модели Брауна первого порядка имеются два параметра:  $a_0$  – значение зависимой переменной – потребление рыбы и рыбопродуктов при нулевом значении независимой переменной т.е. времени;  $a_1$  – определяет прирост, сформировавшийся к концу периода наблюдения. Прогноз получаем по формуле:

$$Y_{t+\tau} = a_0 + a_1\tau,$$

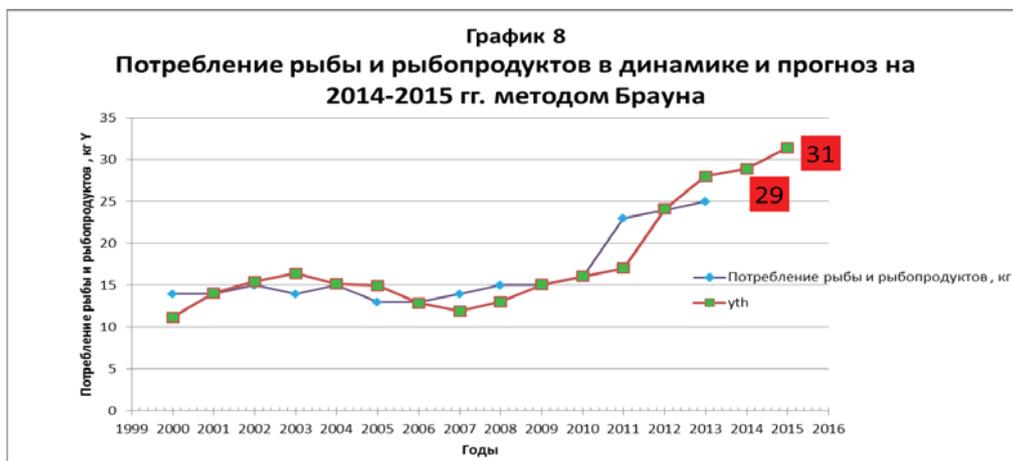
где  $\tau$  – количество прогнозных шагов вперед.

Нужно отметить, что параметры модели  $a_0(t)$  и  $a_1(t)$  необходимо скорректировать по ниже следующим формулам:

$$a_0(t) = a_0(t-1) + a_1(t-1) + (1-\beta^2)*e(t);$$

$$a_1(t) = a_1(t-1) + (1-\beta)^2*e(t),$$

где  $\beta=1-\alpha$ –коэффициент дисконтирования данных, отражающий большую степень доверия более поздним наблюдениям,  $\alpha$ -параметр сглаживания. Прогнозные значения потребления рыбы и рыбопродуктов, построенные с помощью метода Брауна, представлены на графике 8.



### Закключение

Таким образом, исходя из проведенного анализа моделей и прогнозирования потребления рыбы и рыбопродуктов, фруктов и ягод, а так же яиц, можно рассчитать примерную потребность населения РФ в этих продуктах питания.

Так как согласно оценке Росстата на 1 августа 2014 года в России 146 100 000 постоянных жителей, то можно подсчитать необходимое количество продуктов питания на 2014 и 2015 гг.:

Необходимое количество рыбы и рыбопродуктов:

В 2014 году =  $146\ 100\ 000 \times 29 = 4\ 236\ 900\ 000$  кг.

В 2015 году =  $146\ 100\ 000 \times 31 = 4\ 529\ 100\ 000$  кг.

Необходимое количество фруктов и ягод:

В 2014 году =  $146\ 100\ 000 \times 71 = 10\ 373\ 100\ 000$  кг.

В 2015 году =  $146\ 100\ 000 \times 74 = 10\ 811\ 400\ 000$  кг.

Необходимое количество яиц:

В 2014 году =  $146\ 100\ 000 \times 290 = 42\ 369\ 000\ 000$  шт.

В 2015 году =  $146\ 100\ 000 \times 296 = 43\ 245\ 600\ 000$  шт.

Исходя из этого, можно сделать вывод, что России нужно произвести вышеприведенное количество продуктов питания или найти новых поставщиков – импортеров.

### Список литературы

1. Орлова И.В. Экономико-математическое моделирование: практическое пособие по решению задач. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2012. – 140 с.
2. Орлова И.В., Половников В.А. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование: учеб. пособие. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2011. – 389 с.
3. Орлова И.В., Филонова Е.С., Агеев А.В. Эконометрика. Компьютерный практикум для студентов третьего курса, обучающихся по специальностям 080105.65 «Финансы и кредит», 080109.65 «Бухгалтерский учет, анализ и аудит». – Москва, 2011.
4. Сайт Федеральной службы государственной статистики: www.gks.ru
5. Турундаевский В.Б. Компьютерное моделирование экономико-математических методов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 1-2. – С. 229-230.
6. Экономико-математические методы в примерах и задачах: учеб. пос. / А.Н. Гарман, И.В. Орлова, Н.В. Концевая и др.; под ред. А.Н. Гарман – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014 – 416 с.

### ЭКОНОМЕТРИКА В ФУТБОЛЕ: РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ АСПЕКТОВ ИГРЫ

Маргарян Ш.В., Аветисов Р.Э.

Финансовый Университет при Правительстве РФ,  
Москва, e-mail: shmr12@yandex.ru

Что такое футбол? Кто-то скажет, что это просто игра, вид спорта. Но... Для одних футбол – это больше чем игра и спорт, а для других – это жизнь, страсть, “наркотик”. Футбол – самое популярное зрелище на планете, и каждый относится к нему по-разному. Но всех интересует один вопрос – кто же победит в матче. Будь вы ярым болельщиком или букмекером, который пытается заработать на ставке, оба будете думать об одном – каким будет результат матча. Можно ли предугадать или, еще лучше, просчитать исход этого события? Знать наперед – победит твоя команда или потерпит поражение, или же будет ничья.

Именно этим вопросом мы задались, проводя анализ факторов, влияющих на результат матча. Для этого воспользовались методами эконометрического анализа и выбрали парную и множественную регрессию для анализа статистических данных по футболным командам. В качестве объясняющих переменных были выбраны следующие показатели: количество забитых голов, количество пропущенных голов, количество штрафных карточек (желтых + красных), процент владения командой мячом. Соответственно объясняемой переменной является результат матча, принимающей значения: 1 – победа команды; 0 – поражение

команды; 0,5 – ничья. В качестве значений для объясняющих переменных были приняты результаты 30 последних матчей по каждой из рассматриваемых команд. Было выявлено, что объясняющие переменные (экзогенные) на 39-47% объясняют эндогенную переменную. Проведя регрессионный анализ, нами были получены следующие результаты.

Во-первых, с помощью построенных моделей с выбранными тремя футбольными командами и полученными оценками результаты 88 матчей совпали с оценочными значениями. Почему не 90 из 90? На этот вопрос ответ будет дан позже. Был составлен прогноз на ближайшие 2 матча для каждой из выбранных команд. В итоге, в 4-х из 6 случаев – прогноз исходов матчей совпал с реальными результатами. Достаточно высокий показатель успеха. В то же время – это результат анализа одной конкретной команды, а в игре принимают участие две. Было принято решение проанализировать целый чемпионат в целом и рассматривать уже не отдельные команды, а их совокупности и затем сравнить полученные результаты исследований. Соответственно, если у обеих команд прогнозируется победа, то скорее всего победит та, чье оценочное значение будет выше, и наоборот. На примере Чемпионата Испании, было рассмотрено 380 матчей между 20 командами. Процент совпадений оценочных значений с итогами матчей составил 78%. Весьма положительный результат.

Обсудим вариант, когда имеются несовпадения результатов матчей. Изначально нами было решено, что это какая-то погрешность. Однако, изучив отзывы и оценки экспертов за матчи, выяснились следующие позиции. Почти все эксперты считают, что результаты матчей, чьи данные не совпали, были заранее обговорены (договорные матчи), что само по себе является незаконным.

Проведя полное исследование составленных регрессионных уравнений, выявлено, каким образом и почему именно так влияют на объясняемую переменную факторы, выбранные в качестве объясняющих переменных. Во-первых, проанализировано влияние количества забитых и пропущенных голов: чем больше голов, тем выше и вероятность выигрыша, и такая же зависимость между количеством пропущенных голов и вероятностью проигрыша. В процессе анализа нами было выявлено, что в промежутке между 1-3 забитыми/пропущенными голами вероятность победы/поражения команды растет более медленно, нежели при последующих очках. Другими словами, все в игре можно изменить, учитывая и другие аспекты игры. Нельзя опираться только на табло. Во-вторых, нами учитывается фактор – “количество штрафных карточек”. Была выявлена прямая зависимость между ростом числа штрафных карточек и вероятностью проигрыша. Определено, что каждое последующее увеличение данного показателя на одну единицу увеличивает шансы команды на поражение. В ходе анализа последнего фактора – “процент владения командой мячом”, были получены данные, которые не давали прямого ответа о влиянии фактора на объясняемую переменную. Не в каждом случае наличие высокого значения этого показателя означало высокую вероятность победы команды. У каждой из команд показатели различались, ровно, как и зависимость между его значением и вероятным исходом. Таким образом, мы пришли к выводу, что выбранных нами показателей недостаточно, и следовало бы учесть другие возможные факторы игры, не включенные нами в число рассматриваемых.

Возможно, если выбрать больше объясняющих переменных с более высоким влиянием на объясняемую переменную, то процент успеха прогноза будет