

Панкова Виктория Николаевна

аспирант, преподаватель кафедры
мировой экономики
Кубанского государственного университета,
экономист ОАО им. Ленина
dom-hors@mail.ru

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В ГЛОБАЛЬНОМ МАСШТАБЕ

Pankova Victoria Nikolayevna

PhD student, Lecturer of
the Global Economy Department,
Kuban State University
Economist at the Ltd Imeni Lenina
dom-hors@mail.ru

MODELING OF THE OPTIMAL FOOD SUPPLY SYSTEM ON A GLOBAL BASIS

Аннотация:

Данная статья посвящена решению проблемы продовольственной безопасности на глобальном уровне через построение оптимальной системы обеспечения сельскохозяйственным сырьем и продуктами питания. Метод основывается на анализе агропромышленного потенциала стран путем построения регрессионного уравнения.

Ключевые слова:

продовольственная безопасность, мировая проблема обеспечения продуктами питания, голод, сельскохозяйственное сырье, экономические проблемы.

Summary:

This article is devoted to solving the problem of food safety at the global level by building of an optimal supply system of agricultural primary products and foodstuff. The method is based on the analysis of the agro-industrial potential by constructing a regression equation.

Keywords:

food security, global problem of foodstuff supply, famine, agricultural primary products, economic problems.

Треть продуктов питания, произведенных для потребления человеком, тратится впустую, то есть уходит на отходы. Это составляет около 1,3 млрд т негодных продуктов в год. Огромное количество ресурсов, применяемых в производстве данных продуктов, используются напрасно. Парадокс ситуации заключается в том, что в то время как одна часть населения, страдающая от ожирения и переедания, выбрасывает большое количество продуктов питания, другая, примерно равная ей, страдает от недоедания и голода, как было рассмотрено автором в статье «Система продовольственных корзин как основа меры и обеспечения продовольственной безопасности» [1]. Данное явление связано с отсутствием оптимальной системы продовольственного обеспечения и регулирования на мировом уровне. Для моделирования инструмента необходимо исследовать конкурентные преимущества всех стран. А.В. Ишханов в своей работе провел анализ межстрановых конкурентных преимуществ через различные формы взаимоотношений [2]. В данном исследовании будет рассмотрено соотношение потребительского спроса в различных странах и потенциального производства аграрной продукции. Данный анализ даст оценку текущего и будущего состояний агропромышленной отрасли, на основании чего будет смоделирована концепция оптимальной системы продовольственной обеспеченности отдельных стран и продовольственной безопасности на глобальном уровне.

Производственный потенциал отрасли – это совокупная способность промышленных систем производить материальные блага и ресурсы, удовлетворять общественные потребности, обусловленная имеющимися ресурсами и эффективностью их использования. Опираясь на определение производственного потенциала, можно сделать вывод, что сельскохозяйственный потенциал – это совокупное влияние факторов-ресурсов на конечный максимально возможный результат, то есть на объем производства аграрного сырья и продуктов питания. При оценке ресурсного аграрного потенциала и эффективности его использования необходимо определить вклад каждого ресурса в достижение совокупного эффекта сельскохозяйственного производства. Наиболее обоснованным представляется подход, основанный на построении эконометрической модели. Она позволяет дать интегральную оценку ресурсного потенциала аграрного сектора, в том числе относительную эффективность его использования и проследить изменение роли отдельных ресурсов в формировании объемов производства сельскохозяйственной продукции.

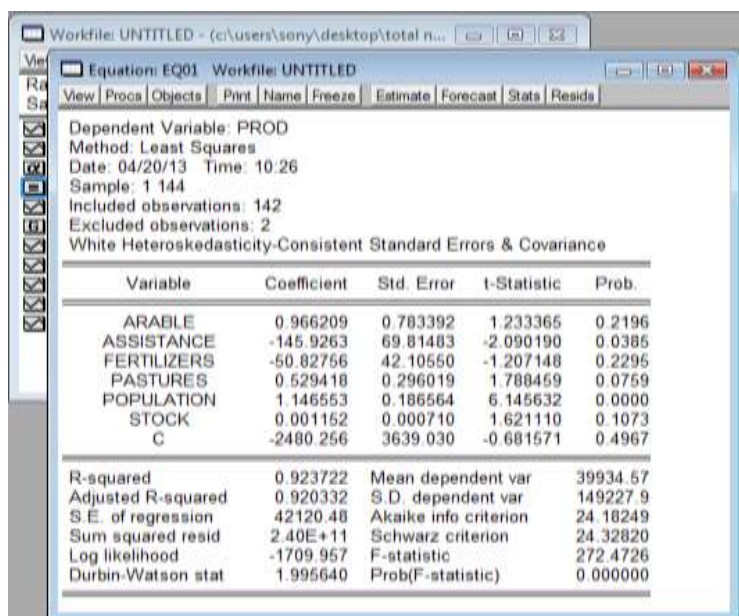
Главная зависимая переменная – это среднегодовой объем сельскохозяйственного производства (далее – prod.), который включает в себя количественные показатели производства зерновых культур, овощей, фруктов, масличных культур, бобовых растений, волокнистых культур и т.д. Факторы, влияющие на данную переменную, – это территория пашни (тыс. га; далее –

arable); внешняя помощь сельскому хозяйству по донорам (–) и получателям (+) (долл. США, далее – assistance); количественное применение удобрений (т; далее – fertilizers); территория пастбищ (тыс. га; далее – pastures); число работников, занятых в сельскохозяйственной отрасли (тыс. чел; далее – population); имеющиеся основные фонды, в том числе машины и сельскохозяйственное оборудование (млн долл. США; далее – stock). Данное исследование учитывает все виды земельных ресурсов: и пашни, и пастбища, так как, по мнению А.В. Ишханова, в среднем на производство пищи на 1 чел. требуется от 0,3 до 0,5 га сельскохозяйственных угодий (пашни + пастбища), то есть существующий потенциал общемировых земельных ресурсов позволит обеспечить продуктами питания от 10 до 17 млрд чел. [3].

Имеются данные об объеме производства аграрной продукции по 144 странам (144 наблюдения) [4]. Формируется зависимая переменная – prod. Собраны статистические данные за тот же период шести независимых факторов, которые теоретически влияют на объем сельскохозяйственного производства (рисунок 1). Модель будет выглядеть следующим образом:

$$y = b_0 + b_1 * 1 + b_2 * 2 + b_3 * 3 + b_4 * 4 + b_5 * 5 + b_6 * 6 + u, \quad (1)$$

где b_0 – свободный член уравнения;
 $b_1...b_6$ – оценки параметров модели;
 u – ошибка модели (остатки) [5].



Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ARABLE	0.966209	0.783392	1.233365	0.2196
ASSISTANCE	-145.9263	69.81483	-2.090190	0.0385
FERTILIZERS	-50.82756	42.10550	-1.207148	0.2295
PASTURES	0.529418	0.296019	1.788459	0.0759
POPULATION	1.146553	0.185564	6.145632	0.0000
STOCK	0.001152	0.000710	1.621110	0.1073
C	-2480.256	3639.030	-0.681571	0.4967

R-squared	0.923722	Mean dependent var	39934.57
Adjusted R-squared	0.920332	S.D. dependent var	149227.9
S.E. of regression	42120.48	Akaike info criterion	24.18249
Sum squared resid	2.40E+11	Schwarz criterion	24.32820
Log likelihood	-1709.957	F-statistic	272.4726
Durbin-Watson stat	1.995640	Prob(F-statistic)	0.000000

Рисунок 1 – Параметры уравнения множественной регрессии между зависимой и независимыми переменными

Данные сведены в единую модель и представлены на рисунке 1. В колонке coefficient указаны оценки параметров данной модели. Таким образом, уравнение множественной регрессии имеет вид:

$$PROD = 0,966 * ARABLE - 145,926 * ASSISTANCE - 50,828 * FERT - LIZERS + 0,529 * PASTURES + 1,147 * POPULATION + 0,001 * STOCK - 2480.$$

Эконометрический анализ позволяет определить, как в настоящее время формируется рассматриваемая переменная «Объем производства сельскохозяйственной продукции», и каковы ее прогнозы:

1. При увеличении количества пашни на 1 тыс. га объем производства сельскохозяйственной продукции увеличивается на 0,966 тыс. т.
2. При возрастании количества внешней сельскохозяйственной помощи как для доноров, так и для получателей на 1 долл. США уменьшается объем аграрного производства на 145 тыс. т.
3. При увеличении количества применения удобрений на 1 т объем производства сельскохозяйственной продукции снижается на 50 тыс. т.
4. При возрастании количества пастбищ на 1 тыс. га увеличивается объем аграрного производства на 0,5 тыс. т.

5. При увеличении количества трудоспособного населения, занятого в сельском хозяйстве, на 1 тыс. чел. объем производства сельскохозяйственной продукции увеличивается на 1 тыс. т.

6. При возрастании основных фондов, в которые включены сельскохозяйственное оборудование и машины, на 1 млн долл. США увеличивается объем аграрного производства на 0,001 тыс. т.

При равенстве нулю всех факторов данной модели, зависимая переменная *prod.* будет приравнена к –2 440 тыс. т производства сельскохозяйственной продукции.

Оценка уровня сформированности ресурсного потенциала сельскохозяйственного производства в глобальном масштабе дает возможность оценить вклад каждого фактора, влияющего на будущий объем аграрной продукции. Необходима разработка международных программ по развитию сельского хозяйства, которые должны быть направлены на увеличение количественных показателей именно тех факторов, которые действительно влияют на объем производства продукции. Необходимы дополнительные меры по регулированию вопросов финансовой сельскохозяйственной помощи и построению проблемы использования минеральных удобрений, так как именно данные параметры, как показал анализ многофакторной эконометрической модели, отрицательно сказываются на объеме аграрного производства.

Анализ влияния использования земельных ресурсов на конечные экономические результаты сельскохозяйственного потенциала стран мира показал положительную зависимость. Следовательно, снижение затрат на производство аграрной продукции возможно путем расширения сельскохозяйственных площадей и привлечения потенциальных производителей в сельскохозяйственный бизнес, а не путем увеличения потребления удобрений и возрастания зависимости от внешней помощи от стран-доноров. Необходимо развитие национального производства и обеспечение продовольственной безопасности.

Изучение особенностей формирования ресурсного потенциала сельскохозяйственных предприятий с применением эконометрических моделей свидетельствует об увеличении влияния основных фондов. В связи с этим особое внимание должно быть уделено повышению уровня фондообеспеченности и инновационных разработок.

Для более подробного анализа сельскохозяйственного потенциала отдельных регионов, построим эконометрические модели для 5 частей света: Африка, Америки, Азии, Австралии и Новой Зеландии и Европы, а также для 10 стран (России, США, Бразилии, Китая, Южной Африки, Австралии, Японии, Германии, Камеруна, Нигерии). Результаты исследования сведены в таблицу 1.

Таблица 1 – Прямая (+), обратная (–) и нулевая (0) зависимости переменной «объем производства сельскохозяйственной продукции» от экзогенных переменных в целом по миру, в отдельных регионах, в некоторых странах

	Arable	Assistance	Fertilizers	Pastures	Population	Stock
Мир	+	–	–	+	+	+
Части света						
Африка	0	–	+	+	–	0
Америка	+	+	–	+	0	+
Азия	–	–	+	0	+	+
Австралия	+	+	–	+	+	–
Европа	–	–	–	+	+	–
Страны						
Россия	+	+	+	+	+	+
Бразилия	+	+	+	–	0	–
Южная Африка	+	+	+	0	–	+
Китай	+	+	0	0	–	–
Австралия	+	0	0	–	+	–
США	–	–	+	+	+	–
Нигерия	+	0	+	+	–	–
Камерун	–	–	0	0	–	+
Германия	+	–	–	0	–	+
Япония	+	+	–	0	0	–

Источник: составлено автором

Исходя из приведенных данных, необходимо сделать следующие выводы:

1. Единственная страна, где все 6 независимых факторов положительно повлияют на конечный результат (объем аграрного производства) – это Россия.

2. В Камеруне единственной возможностью значительного увеличения объема производства продовольствия является увеличение вложения средств в основные фонды, в том чис-

ле сельскохозяйственную технику и оборудование. Все остальные факторы имеет обратную (arable, assistance, population) или нулевую (fertilizers, pastures) зависимость.

3. Единственный регион в мире, имеющий нулевую зависимость между объемом аграрного производства и площадью пашни – это Африканские страны. Остальные страны имеют или положительную, или отрицательную зависимость. Увеличение главного показателя в странах Африки напрямую зависит от применяемых удобрений и площади пастбищ.

4. Внешняя сельскохозяйственная помощь отрицательно сказывается на объеме аграрного производства в таких странах, как США, Германия и Камерун.

5. Не всегда увеличение доли сельскохозяйственного населения приводит к увеличению объема производства аграрной продукции. Например, в ЮАР, Китае, Нигерии, Камеруне и Германии данный показатель отрицательно влияет на зависимую переменную prod.

6. В большинстве анализируемых стран (Бразилия, Китай, Австралия, США, Нигерия, Япония) увеличение основных фондов, а именно сельскохозяйственного оборудования и техники, приведет к снижению показателя объема производства продукции.

7. Многофакторное уравнение регрессии, построенное в целом по миру, существенно отличается от полученных моделей по регионам и отдельно взятым странам. Глобальную эконометрическую модель будем считать среднестатистическим теоретическим значением, а для более подробного анализа расчета сельскохозяйственного потенциала будем использовать построенные регрессионные уравнения для регионов и отдельных стран.

Следовательно, все регионы и страны можно разделить на несколько определенно направленных групп. Исходя из построенных эконометрических моделей, можно выделить следующие группы стран (таблица 2):

– **землеемкие** – страны или регионы, объем производства аграрной продукции которых напрямую зависит от площадей сельскохозяйственной земли;

– **трудоемкие** – страны или регионы, в которых величина производства сельскохозяйственной продукции напрямую зависит от увеличения доли трудоспособного населения в аграрном секторе;

– **фондоемкие** – страны или регионы, где объем производства аграрной продукции напрямую зависит от технического и технологического оснащения сельскохозяйственной отрасли.

Таблица 2 – Распределение анализируемых стран по категориям зависимости объема производства сельскохозяйственной продукции

Категория	Страны
Землеемкая	Бразилия, Нигерия, Финляндия, Швеция, Великобритания, Ирландия, Малайзия, Шри-Ланка, Алжир, Ангола, Бенин, Буркина-Фасо, Бурунди, Габон, Гамбия, Гана, Гвинея, Камерун, Кения, Демократическая республика Конго, Республика Конго, Кот-д'Ивуар, Лесото, Либерия, Ливия, Маврикий, Мадагаскар, Малави, Мали
Трудоемкая	Испания, Турция, Португалия, Бангладеш
Фондоемкая	Камерун
Землефондоемкая	ЮАР, Китай, Германия, Япония, Индия, Афганистан, Иордания, КНР, Вьетнам, Корея, Пакистан, Турция, Египет, Марокко, Мозамбик, Нигер, Нигерия, Тунис, Чад, Канада, Новая Зеландия
Землетрудоемкая	Австралия, США, Польша, Чехия, Австрия, Венгрия, Словакия, Румыния, Франция, Индонезия, Мексика, Аргентина, Куба
Землетрудофондоемкая	Россия

Источник: составлено и разработано автором

Каждый регион или страна обладает ресурсным потенциалом. Повышая конкурентоспособность аграрно-промышленного комплекса на национальном уровне, которые описывает А.В. Ишханов в своей работе [6], и зная, каким образом распределяется данный потенциал между независимыми параметрами, можно регулировать объем производства аграрной продукции путем увеличения или уменьшения определенных переменных, которые имеют существенное значение.

Проведенный анализ показал не только общую эконометрическую потенциальную ресурсную модель глобального масштаба, но и были построены регрессионные уравнения для регионов мира, а также отдельно взятых стран. Многофакторные модели позволили распределить страны по нескольким категориям, в зависимости от направленности деятельности страны для увеличения объема производства сельскохозяйственной продукции.

Таким образом, предполагается решение вопроса продовольственной безопасности в глобальном масштабе через обеспечение стабильности на уровне отдельно взятых стран, то есть преодоление проблемы от «частного» к «общему». Как указывает автор в работе «Управление продовольственной безопасностью на национальном и международном уровне», необ-

ходимо создание наднациональной структуры, координирующей мировое производство и распределение сельскохозяйственного сырья и продуктов питания. Основные задачи структуры будут состоять в своевременной помощи, рекомендациях, информационном обеспечении, грамотном производстве и перераспределении продукции [7]. Данный институт может использовать вышеприведенный регрессионный анализ для исследования национального потенциального и текущего сельскохозяйственного рынка.

Ссылки:

1. Панкова В.Н. Система продовольственных корзин как основа меры и обеспечения продовольственной безопасности // Политематический сетевой электр. науч. журнал Кубанского государственного аграрного университета. Краснодар, 2013. № 05 (89).
2. Ишханов А.В. Сущность и многообразие форм межстрановых конкурентных отношений // Финансы и кредит. 2004. № 2. С. 48–54.
3. Ишханов А.В. Мировая продовольственная проблема: анализ и прогноз // Экономика: теория и практика. 2011. № 1 (21). С. 3–8.
4. Статистическая база данных Продовольственной и сельскохозяйственной Организация Объединенных Наций (FAOSTAT). URL: <http://aw.belal.by/russian/rss/rss195.php> (дата обращения: 11.10.2013).
5. Глодили А.В., Герасимов А.Н., Громов Е.И. Эконометрика: учеб. пособие. М., 2006. 232 с.
6. Ишханов А.В., Линкевич Е.Ф., Кононов Д.Е. Конкурентоспособность аграрно-промышленного комплекса через призму национальной продовольственной безопасности // Экономический анализ: теория и практика. 2011. № 39. С. 2–11.
7. Панкова В.Н. Управление продовольственной безопасностью на национальном и международном уровне // Политематический сетевой электр. науч. журнал Кубанского государственного аграрного университета. Краснодар, 2013. № 04 (88).

References:

1. Pankova, VN 2013, 'System as a basis for food baskets and measures to ensure food safety STI', *RE polythematic network. scientific. journal of the Kuban State Agrarian University*, Krasnodar, no. 05 (89).
2. Ishkhanov, AV 2004, 'The nature and diversity of the forms of competitive cross-country relations', *Finance and credit*, no. 2, pp. 48-54.
3. Ishkhanov, AV 2011, 'The World Food Problem: Analysis and Forecast', *Economy: Theory and Practice*, no. 1 (21), pp. 3-8.
4. *Statistical database of the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAOSTAT) 2013*, retrieved 11 October 2013, <<http://aw.belal.by/russian/rss/rss195.php>> .
5. Glodilin, AV, Gerasimov AN & Gromov, EI 2006, *Econometrics*, textbook, Moscow, p. 232.
6. Ishkhanov, AV, Linkevich, EF & Kononov, DE 2011, 'Competitiveness of the agro-industrial complex through the prism of national food security', *Economic Analysis: Theory and Practice*, no. 39, pp. 2-11.
7. Pankova, VN 2013, 'Managing food security at the national and international level', *RE polythematic network. scientific. journal of the Kuban State Agrarian University*, Krasnodar, no. 04 (88).