# МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА КАРТОФЕЛЯ И ОВОЩЕЙ В ХОЗЯЙСТВАХ НАСЕЛЕНИЯ

## Моделирование и прогнозирование производства картофеля и овощей в хозяйствах населения[1]

Строков Антон Сергеевич, к.э.н., научный сотрудник ГНУ ВИАПИ им. А.А. Никонова Россельхозакадемии

После распада плановой системы экономики в начале 1990-х годов за последние 20 лет хозяйства населения России стали важным производителем сельскохозяйственной продукции. По таким видам продукции, как мясо КРС, молоко, картофель, овощи и мед, подсобные хозяйства занимают 50% и более среди хозяйств всех категорий. Что же представляют собой хозяйства населения, и какие факторы способствуют (или мешают) их развитию?

По мнению Лысенко Е.Г. [2], в современной России «личным подсобным хозяйством занимаются работники сельского хозяйства, иные граждане города и села, осуществляющие хозяйственно-трудовую деятельность в личном хозяйстве в свободное от основной работы в общественном производстве время». Отечественные и зарубежные авторы [2, 3, 4] считают, что хозяйства населения (ХН) ведут преимущественно натуральное хозяйство и более 50% производимой продукции потребляют сами. В качестве основных причин такого поведения выделяют:

- внешние по отношению к селу факторы: государственная политика, система взаимодействия различных институтов, особенности рыночного механизма, климат;

- внутренние по отношению к селу факторы: наличие/отсутствие ресурсов, культура и поведенческие характеристики.

Целью статьи является разработка многовариантного прогноза производства картофеля и овощей в хозяйствах населения. С помощью корреляционно-регрессионного анализа обоснованы ключевые макроэкономические факторы, влияющие на расширение посевных площадей под картофелем и овощами в подсобных хозяйствах: снижение реальной заработной платы (з/п) и рост безработицы. На основе полученных уравнений и с учетом различных макроэкономических сценариев развития страны даны прогнозы изменения посевных площадей и валовых сборов под данными культурами до 2020 года включительно.

Гипотеза исследования состояла в следующем: с ростом реальной заработной платы и снижением уровня безработицы у населения нет необходимости повышать посевные площади под картофелем и овощами. И наоборот, снижение реальной з/п и рост безработицы вынуждает население наращивать производство на собственных участках.

**Картофель.** Для прогнозирования производства картофеля необходимо иметь в виду, что большая часть картофеля в России производится в хозяйствах населения для удовлетворения своих потребностей в пище, а не на продажу. За период 1992-2010 гг. доля хозяйств населения в производстве картофеля среди других категорий хозяйств колебалась от 78 до 91%: наибольший рост был заметен в первой половине 1990-х годов, когда в стране в результате перехода от плановой экономики к рыночным отношениям был высокий уровень безработицы и снижение реальных доходов населения; наиболее значительное снижение зафиксировано в период 2003-2009 гг., когда экономика страны стала активнее развиваться, расширялся рынок труда, появлялись новые рабочие места, увеличивались реальные доходы населения. Валовые сборы картофеля в ХН наиболее значительно увеличились в период 1992-1995 гг, а затем в основном снижались, хотя и подрастали в отдельные годы: 2008-2009 гг, когда в результате мирового финансового кризиса многие виды производств замедлили свое развитие, безработица выросла, а темпы роста доходов замедлились. Таким образом, картофель является своеобразной «защитной» культурой от экономических невзгод: в периоды кризисов, когда не хватает денег на пропитание, производство в приусадебных хозяйствах увеличивается, и наоборот, в периоды роста экономики и реальных доходов население не так активно выращивает в своих огородах картофель, предпочитая закупать его в магазинах, а также старается разнообразить свой рацион другими продуктами (мясо, овощи, фрукты).

В современных экономико-математических моделях принято строить зависимость производства либо от цен производителя, либо от факторов производства (земля, труд, капитал) [4]. Производство картофеля в хозяйствах населения и статистика по нему имеет несколько специфических черт, которые не позволяют нам строить традиционные модели:

- натуральный характер производства, невысокая степень механизации производственного процесса, низкий уровень внесения минеральных удобрений, пренебрежение химическими средствами защиты растений;

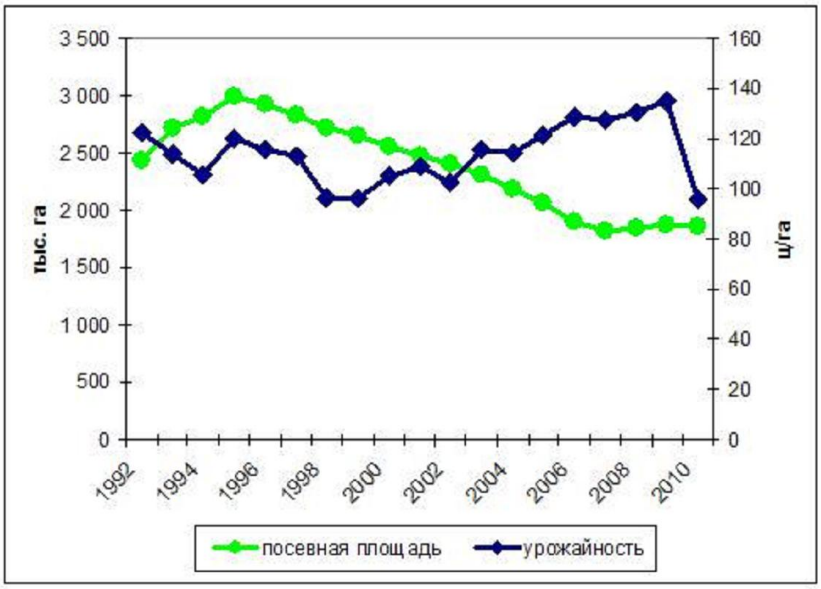
- статистика цен производителей картофеля учитывает только цены крупных и средних сельскохозяйственных организаций (СХО), понятие «цены производителей картофеля в хозяйствах населения» не существует;

- определить уровень финансовых вложений в производство картофеля в хозяйствах населения весьма проблематично из-за отсутствия необходимых данных.

Таким образом, есть возможность построить зависимость производства от размера посевных площадей и урожайности картофеля, т.е. учитывать земельный и технологический фактор.

На рисунке 1 показана динамика урожайности и посевных площадей картофеля в хозяйствах населения. Рост посевных площадей приходится на начало 1990-х годов, что как мы уже указывали, связано с проблемами перехода к рыночным отношениям в стране. В период 1996-2007 гг посевные площади снижались, а затем вновь немножко увеличились в период 2008-2009 гг, что связано с финансовым кризисом. До 1999 г урожайность придерживалась отрицательного тренда, а затем стала расти. Увеличение урожайности в период 1999-2009 г связано как с благоприятными погодными условиями, так и, возможно, с ростом доходов населения. Благодаря увеличению доходов люди могли покупать более качественные семена, простые механизированные средства, химические средства защиты растений – все, что могло повысить урожайность картофеля на приусадебных участках. Однако, однозначно так утверждать мы не можем, поскольку нет необходимой статистики. К тому же урожайность – вторичный фактор и напрямую зависит от размера посевных площадей. Резкое снижение урожайности в 2010 г – следствие засухи.

**Рисунок 1. Посевная площадь и урожайность картофеля в хозяйствах населения**




Источник: Росстат

Была построена корреляционно-регрессионная модель зависимости посевных площадей картофеля в хозяйствах населения от заработной платы в экономике и уровня безработицы в период 1992-2010 гг., т.е. на основе 19-летнего ряда уровней динамики. В статье будут представлены самые лучшие, на наш взгляд, результаты (по коэффициентам корреляции, эластичности и t-статистики). Но для начала отметим, что это лишь одна из испробованных модификаций. Выявляя факторы, влияющие на производство картофеля в хозяйствах населения, было использовано множество вариантов:

- включение 1991 г в ряды;

- исключение 2008-2010 гг, как годы финансового кризиса и засухи;

- натуральных показателей валового сбора и посевных площадей;

- в качестве зависимых факторов брались потребительские цены декабрьские и среднегодовые;

- вместо заработной платы использовались доходы населения и темпы роста доходов населения.

Большинство результатов в данных модификациях показывало хорошие коэффициенты корреляции, но нас не устраивали знаки эластичностей или коэффициенты значимости t-статистики. Так, была проверена гипотеза, что население выращивает картофель из-за высоких потребительских цен на данный продукт, но уравнения регрессии показывают отрицательный знак эластичности перед ценой. Вывод отсюда был бы парадоксален: снижение потребительских цен на картофель способствует расширению посевных площадей под данной культурой. По этой же причине мы убрали 1991 г – расчеты с ним показывали, что с ростом доходов населения увеличиваются

посевные площади картофеля в хозяйствах населения. Вариант с темпами роста доходов показал невысокую корреляцию.

Перейдем к итоговым результатам. Мультиколлиниарность в модели по картофелю отсутствует, так как взаимосвязь между зависимыми переменами не превышает по модулю 0,8: коэффициент корреляции между з/п и безработицей составляет -0,346. Уравнение, показывающее зависимость посевных площадей картофеля в хозяйствах населения от заработной платы и от уровня безработицы, выглядит следующим образом:

$y = 4.793 – 0.250*x_1 + 0.155*x_2$, (1)

где

y – логарифм от посевных площадей под картофелем на 1 тыс. чел.;

$x_1$ – логарифм от дефлированной з/п;

$x_2$ – логарифм от уровня безработицы.

Коэффициент корреляции по уравнению (1) равен 0,923, что говорит о высокой тесноте взаимосвязи. Коэффициент детерминации свидетельствует о том, что два используемых фактора на 85% объясняют изменения посевных площадей под картофелем в хозяйствах населения. Отметим, что в уравнении присутствует автокорреляция, так как коэффициент Дарбина-Уотсона равен 0,960.

Полученные коэффициенты эластичностей подтверждают наши гипотезы:

- с ростом логарифма заработной платы на 1% логарифм посевных площадей под картофелем в ХН сокращается на 0,250%;

- с ростом уровня логарифма безработицы, логарифм посевных площадей увеличивается на 0,155%.

Проведенный анализ т-статистики и F-статистики (см. табл. 1) показал, что коэффициенты корреляции и эластичности, а также свободный член являются статистически значимыми.

**Таблица 1. F-статистика и t-статистика модели по картофелю**

| *Наименование показателя* | *Значение* | *Значимость* |
|---|---|---|
| F-статистика | 45,695 | 0,000 |
| t-статистика | | |
| Константа | 13,033 | 0,000 |
| Переменная з/п | -7,772 | 0,000 |
| Переменная безработицы | 2,502 | 0,024 |

Источник: расчеты автора

Для подготовки независимых переменных при составлении прогноза некоторая статистика бралась из Министерства экономического развития [1], например, прогноз темпов роста реальной заработной платы индекса потребительских цен.

Далее были рассчитаны 2 сценария, каждый из которых отличался по изменению темпов роста реальной заработной платы и уровню безработицы. Сценарий 1 (оптимистичный с макроэкономической точки зрения) предполагает, что ежегодные темпы роста реальной заработной платы снизятся незначительно: с 1,05 в 2010 г до 1,03 в 2020 г., а безработица уменьшится с 7,5% до 5,5%. По сценарию 2 (пессимистичному) ожидается, что ежегодные темпы роста реальной заработной платы снизятся до 0,95 в 2020 г, а уровень безработицы вырастет до 9,3%.

В результате расчетов по обоим сценариям прогнозировалось снижение посевных площадей картофеля в хозяйствах населения: значительное снижение по первому сценарию, который характеризуется сравнительно невысоким уровнем безработицы и незначительным снижением темпов роста заработной платы; умеренное снижение по второму сценарию, который характеризуется ростом безработицы и значительным снижением темпов роста заработной платы.

По первому сценарию посевные площади в хозяйствах населения снизятся с 1854 тыс. га в 2010 г. до 1607 тыс. га в 2020 году (или с 13,08 до 11,35 га на 1 тыс. чел). По второму сценарию посевные площади в хозяйствах населения снизятся до 1780 тыс. га или 12,58 га на 1 тыс. человек.

Оба сценария предполагают, что население будет уделять достаточно внимания уходу за посевами, обработке почвы, соблюдению севооборотов и внесению минеральных и органических удобрений, что приведет к увеличению урожайности картофеля с 95,8 ц/га в 2010 г до 120 ц/га в 2020 году. Таким образом, по первому (оптимистичному) сценарию валовые сборы в хозяйствах населения увеличатся с 17,8 млн. т до 19,3 млн. тонн (рис. 2). Второй (пессимистичный) сценарий предполагает увеличение валового сбора в хозяйствах населения до 21,3 млн. т.

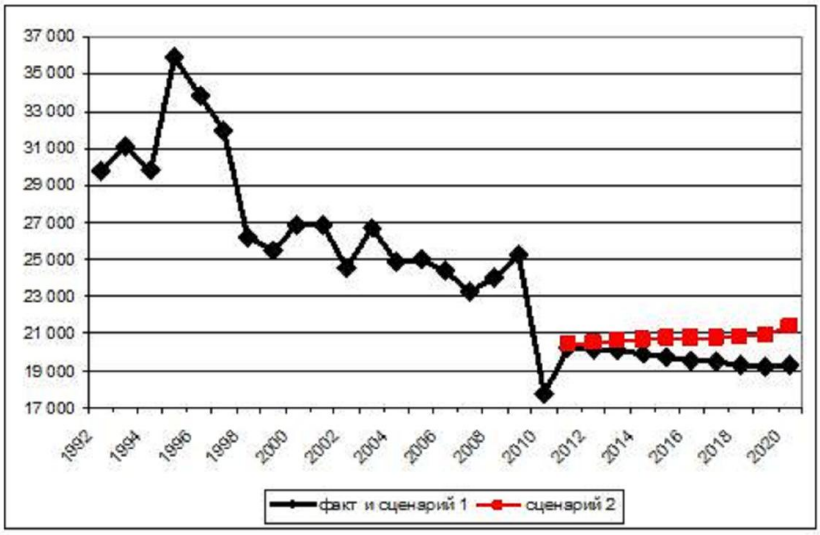



**Рисунок 2. Валовые сборы картофеля в хозяйствах населения (тыс. т)**

Источник: Росстат, расчеты автора

**Овощи.** По овощам была также построена корреляционно-регрессионная модель зависимости посевных площадей овощей в хозяйствах населения от заработной платы и уровня безработицы в период 1993-2010 гг., т.е. на основе 18-летнего ряда уровней динамики. Главное отличие от модели по картофелю – наличие временного лага: заработная плата и уровень безработицы сдвинуты на 1 год назад. Мы исходили из предположения, что, если картофель население с невысоким уровнем доходов сажает практически всегда, то принятие решения о посадке овощей население принимает спустя какое-то время, в нашем случае, это 1 год.

Мультиколлиниарность в модели по овощам отсутствует, так как взаимосвязь между зависимыми переменами не превышает по модулю 0,8: коэффициент корреляции между з/п и безработицей составляет -0,69.

Уравнение, показывающее зависимость посевных площадей овощей в хозяйствах населения от заработной платы и от уровня безработицы, выглядит следующим образом:

$y = 1.719 – 0.138*x_1 + 0.105*x_2 + 0.012*x_3$, (2)

где

y – логарифм от посевных площадей под овощами на 1 тыс. чел.;

$x_1$ – логарифм от дефлированной з/п;

$x_2$ – логарифм от уровня безработицы.

$x_3$ – параметр время (1…18).

Коэффициент корреляции по уравнению (2) равен 0,904, что говорит о высокой тесноте взаимосвязи. Коэффициент детерминации свидетельствует о том, что три используемых фактора на 82% объясняют изменения посевных площадей под овощами в ХН. Отметим, что в уравнении присутствует небольшая автокорреляция, так как коэффициент Дарбина-Уотсона равен 1,370.

Полученные коэффициенты эластичностей подтверждают наши гипотезы:

- с ростом логарифма заработной платы на 1% логарифм посевных площадей под овощами в хозяйствах населения на следующий год сокращается на 0,138%;

- с ростом уровня логарифма безработицы, логарифм посевных площадей на следующий год увеличивается на 0,105%.

**Таблица 2. F-статистика и t-статистика модели по овощам**

| *Наименование показателя* | *Значение* | *Значимость* |
|---|---|---|
| F-статистика | 20,953 | 0,000 |
| t-статистика | | |
| Константа | 3,999 | 0,001 |
| Переменная з/п | -2,361 | 0,033 |
| Переменная безработицы | 1,829 | 0,089 |
| Переменная параметра время | 4,278 | 0,001 |

Источник: расчеты автора

Проведенный анализ t-статистики и F-статистики (см. табл. 2) показал, что коэффициенты корреляции и эластичности, а также свободный член являются статистически значимыми.

Как и в модели по картофелю, в модели по овощам были рассчитаны 2 сценария, каждый из которых отличался по изменению темпов роста реальной з/п и уровню безработицы. Сценарий 1 (оптимистичный) предполагает, что ежегодные темпы роста реальной заработной платы снизятся с 1,05 в 2010 г до 1,03 в 2020 г., а безработица снизится с 7,5% до 5,5%. Сценарий 2 (пессимистичный) предполагает, что ежегодные темпы роста реальной заработной платы снизятся до 0,95 в 2020 г, а уровень безработицы вырастет до 9,3%.

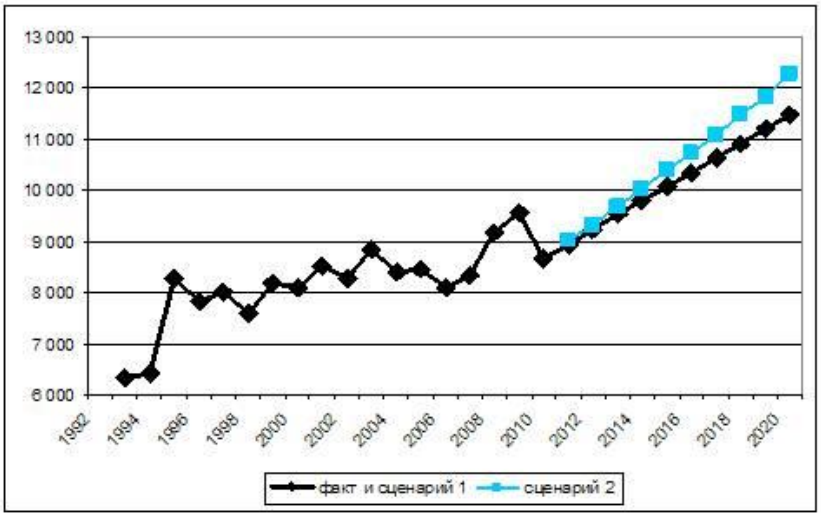



**Рисунок 3. Валовые сборы овощей в хозяйствах населения (тыс. т)**

Источник: Росстат, расчеты автора

По обоим сценариям прогнозируется рост посевных площадей в хозяйствах населения: умеренный рост по первому сценарию, который характеризуется сравнительно невысоким уровнем безработицы и незначительным снижением темпов роста заработной платы; более резкое увеличение по второму сценарию, который характеризуется ростом безработицы и значительным снижением темпов роста заработной платы.

По первому сценарию посевные площади под овощами в хозяйствах населения вырастут с 498 тыс. га в 2010 г. до 511 тыс. га в 2020 году (или с 3,51 до 3,61 га на 1 тыс. чел). По второму сценарию посевные площади вод овощами в хозяйствах населения увеличатся до 546 тыс. га или 3,86 га на 1 тыс. человек.

Оба сценария предполагают, что население будет уделять достаточно внимания уходу за посевами, обработке почвы, соблюдению севооборотов и внесению минеральных и органических удобрений, что приведет к увеличению урожайности овощей с 174 ц/га в 2010 г до 225 ц/га в 2020 году. Таким образом, по первому (оптимистичному) сценарию валовые сборы в хозяйствах населения увеличатся с 8,7 млн. т до 11,5 млн. тонн (рисунок 3). Второй (пессимистичный) сценарий предполагает увеличение валового сбора в хозяйствах населения до 12,3 млн. тонн.

***

Представленный в статье корреляционно-регрессионный анализ показал, что размер посевных площадей картофеля и овощей зависит в значительной степени от уровня доходов и безработицы. Используемые для разработки прогнозов сценарии предполагают ухудшение макроэкономической ситуации в России в ближайшем будущем, что может повлечь за собой рост безработицы и снижения реальной заработной платы населения. Принятие России обязательств ВТО может усугубить эту ситуацию: увеличение ввоза дешевой импортной продукции сделает неконкурентоспособной отечественную продукцию, и несущие убытки предприятия разных отраслей промышленности, в т.ч. сельхозорганизации и фермеры, будут вынуждены распустить работников. Рост производства продуктов (в нашем случае, картофеля и овощей) в хозяйствах населения будет ответной реакцией на сложившиеся риски.

На наш взгляд, ведение натурального хозяйства ограничивает человеческие возможности познавать мир. Наиболее оптимистичным сценарием развития для России с макроэкономической и с гуманной точки зрения было бы высвобождение людей из необходимости ведения натурального хозяйства. Государство и крупный бизнес должны способствовать созданию новых рабочих мест на селе и обеспечению доступа к качественному бесплатному образованию. Альтернативной мерой могло бы быть ужесточения антимонопольного законодательства, касающегося доступа производителей к сельскохозяйственным рынкам. Улучшение доступа на рынок позволило бы хозяйствам населения развивать предпринимательских дух, а также скооперироваться и укрупняться, что с течением времени также позволит высвобождению человеческих ресурсов в другие отрасли.

**Список литературы**

1. «Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации до 2020 г.» от 24.07.2007. http://www.economy.gov.ru/minec/activity/sections/strategicplanning/concept/doc1185283411781.

2. Лысенко Е.Г. Эволюция личных подсобных хозяйств населения: современность и перспективы. – М.: Россельхозакадемия, 2005. – 149 с.

3. Heidhues F., Bruntrup M. Subsistence Agriculture in Development: it's Role in Processes of Structural Change // Subsistence Agriculture in Central and Eastern Europe: How to Break the Vicious Circle? – 2004 – стр. 1-28. – URL: http://ageconsearch.umn.edu/handle/93082.

4. Nuppenau E.-A. Commercialization of Subsistence Agriculture in Transition Economies: on Imperfect Competition, Market Development and Support Policies // Subsistence Agriculture in Central and Eastern Europe: How to Break the Vicious Circle? – 2004 – стр. 86-107. – URL: http://ageconsearch.umn.edu/handle/93082.

---

[1] Статья подготовлена в рамках проекта РГНФ №11-02-00047а «Продуктовые модели частичного равновесия: прогнозы развития, эффективные сценарии регулирования рынков агропродовольственной продукции в условиях либерализации внешнеэкономической деятельности».

Назад в раздел

Поделиться...

© «Битрикс», 2001-2006