

УДК [332.34+332.36]:631.1:330.45

ВОЗМОЖНОСТИ И УСЛОВИЯ ЗАСЕВА НЕИСПОЛЬЗУЕМЫХ СЕЛЬХОЗУГОДИЙ РОССИИ

Светлов Н.М., д.э.н., профессор

Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Москва

Ключевые слова: земельная рента, граница производственных возможностей, моделирование, исследование операций.

Keywords: land rent, production frontier, modeling, operations research.

Разработана методика применения непараметрической границы производственных возможностей для анализа вовлечения неиспользуемых сельхозугодий в производство. Показано, что при наличии условий роста производства в России расширение посевных площадей выгоднее в сравнении с ростом урожайности на существующих площадях, но оно несоизмеримо с ранее заброшенными площадями.

A methodology is developed that uses a non-parametric stochastic frontier in order to analyze opportunities of productive use of abandoned agricultural lands. It is shown that in Russia, providing conditions for production growth, it is more profitable to expand sown areas than to increase productivity of the currently used agricultural lands, but the possible scale of expansion is far less than the previously abandoned areas.

Цель данной статьи — представить инструментарий для исследования возможностей и условий вовлечения в производство неиспользуемых сельхозугодий и обсудить полученные при его посредстве результаты. Для его применения достаточно данных, имеющихся в свободном доступе [1, 2, 3]. Это отличает его от альтернатив: вычислимых моделей равновесия [4, 5 и др.], требующих специальных исследований для определения параметров; моделей, основанных на геоинформационных технологиях [6 и др.] и на экологических балансах [7 и др.].

В основу предлагаемого инструментария положена модель границы производственных возможностей сельского хозяйства России, в которой приём оболочки данных [8] о ресурсах и продукции субъектов федерации масштабирован на экономику России. Обычно этот приём используется для эконометрического оценивания технологической эффективности. В нашем случае его предлагается применять в контексте компьютерных экспериментов с целью определения вероятных изменений в производственной программе, как в [9]. Ключевой особенностью такой методики является калибровочная процедура, основанная на предположении близости моделируемого объекта к равновесию в годовом горизонте времени. Она позволяет определить предельные издержки технологий каждого региона за вычетом альтернативной стоимости ресурсов, явно отражённых в модели.

В отличие от [9], здесь модель построена по данным о сельском хозяйстве России в целом, без разделения по категориям хозяйств, а компьютерный эксперимент поставлен так, чтобы установить зависимость площади, вовлекаемой в производство, от цен на сельскохозяйственную продукцию и земельной ренты. Кроме того, в модели учтено зонирование территории России по условиям сельскохозяйственного производства, что позволяет интерпретировать не только направление, но и длину вектора оптимального решения при сценарных условиях.

Переменные модели означают: λ — вектор интенсивности использования региональных технологий сельскохозяйственного производства (за единицу принимается фактическая

интенсивность технологии в соответствующем регионе в 2015 г.); x — вектор производства сельхозпродукции по видам (тыс.т или млн. руб.); s — приращение площади посевов (тыс. га). Модель формулируется следующим образом:

$$\max_{\lambda, x, s} (px - c\lambda - rs \mid \lambda A \leq a + s\mathbf{i}, \lambda B \geq x, \mathbf{i}\lambda_g \leq n_g, \mathbf{0} \leq \lambda \leq \mu \mathbf{i}, x \geq \mathbf{0}),$$

где p — вектор цен продукции (у ворот хозяйства), тыс.руб./т или руб./руб.; c — предельные издержки технологий, млн.руб.; r — приращение годовой земельной ренты к факту, тыс.руб./га; A и B — матрицы затрат ресурсов и выпуска продукции в регионах России, включённых в модель; λ_g — вектор интенсивности технологий в регионах, отнесённых к классу g природных условий; n_g — число регионов в классе g ; $\mu > 1$ — параметр, определяющий горизонт времени планирования: чем меньше допускаемые им изменения в интенсивности технологий, тем короче этот горизонт; \mathbf{i}_1 — первый столбец единичной матрицы; \mathbf{i} — вектор подходящего порядка, состоящий из единиц; $\mathbf{0}$ — нулевой вектор.

Модель включает в себя 80 регионов, пять видов ресурсов (посевную площадь, основные производственные фонды, поголовье крупного рогатого скота, минеральные удобрения, корма) и пять видов продукции (зерно, картофель, молоко, мясо и прочая продукция). Включение в спецификацию ликвидных ресурсов подразумевает, что их использование в масштабах регионов требует необходимых организационных и инфраструктурных условий для поставок, хранения и производительного расходования.

Выделено девять классов природных условий. Для классов 1..8 предполагается, что технологии класса с большим номером доступны в классах с меньшим номером, но не наоборот, то есть в вектор λ_g при $2 \leq g \leq 8$ входят все компоненты вектора λ_{g-1} . Класс 9, в который включён ряд регионов Северного Кавказа, может использовать только свои собственные технологии, то есть имеет отдельную от прочих регионов границу производственных возможностей. Следовательно, в λ_9 не входит ни один компонент из вектора λ_8 , а вектор λ состоит из всех компонентов векторов λ_8 и λ_9 .

Вектор c определяется путём калибровки. Поскольку он отражает предельные издержки, значение целевой функции при фактических ценах 2015 г., использованных для калибровки, равно нулю при любом количестве ресурсов и любых допустимых значениях переменных. Переход к какому-либо иному равновесию предполагает изменение цен и (или) издержек. Представленные ниже результаты относятся к ситуации равного и пропорционального роста цен всех пяти видов продукции либо равного и пропорционального снижения предельных издержек всех технологий. Параметр r — сценарный. При калибровке он принимается равным нулю — таким образом, фактический уровень земельной ренты учтён в предельных издержках технологий.

Результаты компьютерных экспериментов при росте цен на все виды сельхозпродукции на 1% в отсутствие влияния технологического прогресса приведены в табл. 1. Рост объёмов производства при этом условии предопределён, но без моделирования остаётся неясным, можно ли достичь его только за счёт повышения урожайности культур. Оказывается, что такой вариант не самый выгодный. В предположении, что уровни земельной ренты в регионах России не изменятся, площади посевов возрастут на 0,5..5,2%, в зависимости от горизонта времени. В горизонте времени, соответствующем $\mu=1,01$, драйвером роста станет производство скота и птицы на убой: оно возрастёт на 0,6%, в то время как относительный прирост производства остальных видов продукции меньше прироста посевных площадей. При $\mu=1,05$ и более производство любого из пяти видов продукции будет расти медленнее, чем посевные площади. Максимальный прирост при $\mu=1,05$ опять даст скот и птица на убой (2,3%), а при $\mu=1,1$ — прочая продукция (4,4%).

Список использованной литературы

1. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2016: Стат. сб. / Росстат. М., 2016.
2. Сводный обзор конъюнктуры аграрного рынка России: Вып.51 / Минсельхоз России. М., 2016.
3. Цены на картофель / АБ-центр: Экспертно-аналитический центр агробизнеса. URL: <http://ab-centre.ru/page/ceny-na-kartofel> (дата обращения: 03.03.2017).
4. Conforti P., Lonero P. (2001). AGLINK, il modello settoriale dell'OCSE // Valutare gli effetti della Politica agricola Comune. Lo "stato dell'arte" dei modelli per l'analisi quantitativa degli effetti delle politiche agricole dell'Unione Europea. Edizioni Scientifiche Italiane. 2001. P. 61-78.
5. Woltjer G., Tabeau A. Land supply and Ricardian rent [Preliminary version] / Wageningen University and Research Centre: LEI. 2008.
6. Прищепов А.В. и др. Влияние институциональных и социо-экономических изменений после распада СССР на сельскохозяйственное землепользование в Восточной Европе // Земля из космоса: наиболее эффективные решения. 2012. Вып. 14. С.7-14.
7. Benayas J.M.R. et al. Abandonment of agricultural land: an overview of drivers and consequences // CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources. 2007. №057.
8. Farrell M.J. The measurement of productive efficiency // Journal of Royal Statistical Society: Series A (General). 1957. №3. P.253-290.
9. Светлов Н.М. Модель границы производственных возможностей сельского хозяйства России // Экономические проблемы модернизации и инновационного развития агропромышленного комплекса: Сборник докладов IV Всероссийского конгресса экономистов-аграрников 27-28 октября 2011 г. М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. 2011. Т.2. С.329-333.

Таблица 1. Ожидаемые изменения в сельском хозяйстве России при росте цен на сельскохозяйственную продукцию на 1%

Сценарий	Площадь, млн. га	Зерно, млн. т	Картофель, млн. т	Молоко, млн. т	Скот, млн. т убойной массы	Прочая продукция, трлн. руб. РФ	Валовой продукт*, трлн. руб. РФ	Маржинальный доход, млрд. руб. РФ
Факт	72,2	104,8	33,6	30,8	9,6	1,7	5,19	—
Абсолютные приросты к факту при фактической земельной ренте								
$\mu=1,01$	0,39	0,36	0,11	0,10	0,05	0,01	0,02	92
$\mu=1,05$	1,97	2,16	0,30	0,57	0,22	0,03	0,10	93
$\mu=1,1$	3,79	4,48	-0,11	1,27	0,29	0,08	0,19	94
Абсолютные приросты к факту в случае увеличения ренты на 100 тыс. руб. РФ/га								
$\mu=1,05$	1,48	1,63	0,43	0,29	0,24	0,04	0,10	93
$\mu=1,1$	2,96	4,05	0,51	0,82	0,35	0,07	0,18	94

*) В фактических ценах 2015 г.

По мере распространения наиболее передовых технологий при фактическом уровне земельной ренты производство картофеля вначале будет расти, но с течением времени эта культура начнёт вытесняться с полей из-за роста производства животноводческой и прочей продукции.

Если предположить, что земельная рента возрастёт на 100 тыс. руб./га (в частности, из-за стоимости вовлечения не использовавшихся ранее сельхозугодий в производство), то при $\mu=1,01$ не произойдёт никаких изменений в сравнении с сохранением фактического уровня ренты, а в более длительных горизонтах времени рост площади посевов и производства окажется меньшим, чем в сценарии неизменной ренты.

Пороговые значения земельной ренты, при которых рост цен на 1% уже не вызвал бы роста посевных площадей, составляют от 147 тыс. руб. при $\mu=1,1$ до 173 тыс. руб./га при $\mu=1,01$. С увеличением горизонта времени пороговая рента снижается по причине возрастающего дефицита основных фондов, скота, удобрений.

Эффекты сокращения на 1% вменённых издержек в точности такие же, как и в случае аналогичного роста цен, за исключением размера маржинального дохода, который окажется на 1% меньше.

Последующие эксперименты показали, что посевные площади возрастают и в том случае, если рост цен происходит только на один (любой) вид продукции из числа представленных в модели. Но, например, при $\mu=1,01$ снижение цены пшеницы на 1,72% в условиях роста остальных цен на 1% имеет следствием сокращение посевных площадей.

Проведённое исследование показало, что в настоящее время сложились благоприятные экономические условия для вовлечения неиспользуемых сельхозугодий в производство. Если имеются экономические условия для дальнейшего роста сельхозпроизводства (благоприятное изменение соотношения между ценами и издержками вследствие растущего спроса, улучшения управления затратами либо технологических инноваций), то в условиях современной России расширение посевных площадей оказывается более экономичным вариантом в сравнении со ставкой на рост производства сельхозпродукции исключительно за счёт роста урожайности культур. Вместе с тем проведённые расчёты не дают оснований ожидать в обозримой перспективе возвращения в оборот хотя бы половины ранее заброшенных сельхозугодий.