

УДК 338.43, 332.66

ОЦЕНКА ЭФФЕКТА МАСШТАБА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

О.Г. Васильева, А.М. Билько

Васильева Ольга Геннадьевна – кандидат экономических наук, и. о. заведующей лабораторией. Институт экономических исследований ДВО РАН, ул. Тихоокеанская, 153, Хабаровск, Россия, 680042. Доцент. Амурский государственный университет, Игнатьевское шоссе, 21, Благовещенск, Россия, 675027. E-mail: ogvasilyeva@gmail.com.

Билько Андрей Михайлович – старший преподаватель. Дальневосточный государственный аграрный университет, ул. Политехническая, 86, Благовещенск, Россия, 675000. E-mail: andreybilko@inbox.ru.

Какие сельскохозяйственные предприятия более эффективны – небольшие семейные фермы или большие сельскохозяйственные предприятия, использующие корпоративную модель ведения бизнеса; фирмы, эксплуатирующие большие или маленькие земельные участки? В литературе, посвященной проблемам развития, не утихает дискуссия о связи между размерами сельскохозяйственных предприятий и их производительностью. В данной статье предпринята попытка ответить на вопрос о связи между производительностью и размером фирмы в сельском хозяйстве Амурской области. Результаты оценки производственной функции на основе микроэкономических панельных данных по сельскохозяйственным предприятиям Амурской области за период 2002–2014 гг. свидетельствуют об убывающей отдаче от масштаба производства.

Отдача от масштаба, сельскохозяйственное предприятие, экономика сельского хозяйства, регионы России, Амурская область.

DOI: 10.14530/se.2016.2.104-122

ВВЕДЕНИЕ

Какие сельскохозяйственные предприятия более эффективны – небольшие семейные фермы или большие сельскохозяйственные предприятия, использующие корпоративную модель ведения бизнеса; фирмы, эксплуатирующие большие или маленькие земельные участки? В литературе, посвященной проблемам развития, не утихает дискуссия о связи между

размерами сельскохозяйственных предприятий и их производительностью [8; 9; 10].

Долгое время считалось, что наиболее производительными являются небольшие сельскохозяйственные предприятия, семейные фермы [9; 16]. Это объяснялось тем, что большие сельскохозяйственные предприятия несут высокие транзакционные издержки, связанные с мониторингом деятельности работников в условиях высокой пространственной распыленности технологических операций, характерной для сельского хозяйства.

Однако по мере роста оплаты труда в несельскохозяйственном секторе и замещения труда капиталом в сельском хозяйстве экономия на мониторинге в семейных фирмах становится недостаточной для того, чтобы перевесить дополнительные издержки и потери, возникающие у небольших семейных хозяйств при получении доступа к внешнему финансированию и технологиям.

Одновременно развитие новых технологий (прежде всего, использующих GIS) облегчает задачи стандартизации и мониторинга технологических операций в сельском хозяйстве, что снижает традиционные преимущества, присущие небольшим семейным предприятиям. В этом же направлении действуют и изменения, происходящие на рынках сбыта: требования обязательной сертификации продукции, рост значения сетей супермаркетов в качестве конечного потребителя сельскохозяйственной продукции, требующих унифицированного качества продукции [6].

В целом под влиянием разнонаправленных факторов и условий, в которых функционируют сельскохозяйственные фирмы, в современном сельском хозяйстве мы видим большое разнообразие как в размерах хозяйств, так и в моделях ведения бизнеса [5; 11]. Так, средний размер фермы в Восточной Азии не превышает 1 га, в Европе – 32 га, в Южной Америке – почти 112 га, в США – более 178 га [6]. В то же время размеры сельскохозяйственных предприятий в странах Восточной Европы и бывшего СССР значительно больше. К началу 2000-х гг. средний размер сельскохозяйственного предприятия в странах Центральной и Восточной Европы составлял 0,5–1 тыс. га [15], а в России – 5,4 тыс. га [13].

Гипотеза о существовании обратной связи между размером фирмы и ее эффективностью неоднократно тестировалась для стран с переходной экономикой. Однако полученные в разных работах выводы противоречивы и свидетельствуют о большом значении местных условий. Так, например, в [12; 17] получены оценки, свидетельствующие о присутствии экономии от масштаба в сельском хозяйстве Словакии. В то же время оценки для Польши [18] и Венгрии [12] указывают скорее на обратную связь между размером и эффективностью сельскохозяйственной фирмы. Недавние оценки эффекта

масштаба для сельскохозяйственных предприятий Украины свидетельствуют скорее в пользу постоянной отдачи от масштаба [7].

Результаты, полученные для российского сельского хозяйства, также неоднозначны. Так, [19], используя агрегированные на уровне регионов данные за 1993–1998 гг., нашли доказательства, говорящие в пользу гипотезы об убывающей отдаче от масштаба в российском сельском хозяйстве в целом. В [20], используя данные по сельскохозяйственным предприятиям Московской области за 1996–2004 гг., были получены оценки, свидетельствующие о превалировании возрастающей отдачи от масштаба в рассматриваемой ими выборке.

В настоящей работе авторы пытаются ответить на вопрос о связи между производительностью и размером фирмы в сельском хозяйстве Амурской области. Для ответа на этот вопрос в работе тестируется гипотеза о постоянной отдаче от масштаба на сельскохозяйственных предприятиях региона в 2002–2014 гг. Полученные в работе оценки свидетельствуют о том, что на сельскохозяйственных предприятиях Амурской области в рассматриваемый период наблюдалась убывающая отдача от масштаба, а значит, с точки зрения минимизации издержек, размер сельхозпредприятия в регионе больше оптимального размера. Другими словами, в среднем более крупные предприятия используют ресурсы менее эффективно.

Работа построена следующим образом. В разделе 1 дано описание используемых в работе данных, в разделе 2 приведены методические подходы, использованные при оценке отдачи от масштаба. В разделе 3 представлены основные полученные результаты, а также приведена проверка их устойчивости. Основные выводы, полученные в работе, сформулированы в заключении.

1. ДАННЫЕ

Амурская область является одним из наиболее специализированных на сельскохозяйственном производстве регионом Дальнего Востока России¹. Доля сельского хозяйства в ВРП Амурской области составляла 6,4% в 2012 г., в среднем в ДФО – 3,3%, а в РФ в целом лишь 4,2% [3]. Специализацией сельского хозяйства Амурской области является растениеводство – на его долю приходилось 62% [1, с. 203] всего объема сельскохозяйственного производства региона. Ключевой культурой для сельского хозяйства области является соя. В 2012 г. в регионе было выращено 46% всей сои, производимой на территории России [2].

¹ Первое место по уровню специализации занимает ЕАО, где доля раздела А «Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство» ОКВЭД составляла 8,9% ВРП в 2012 г. При этом размер экономики ЕАО более чем в 5,3 раза меньше, чем в Амурской области.

В выборку предприятий, данные по которым используются в этом исследовании, вошли 163 сельскохозяйственных предприятия Амурской области за период с 2002 по 2014 г., что дает в итоге 808 наблюдений. Панель предприятий несбалансированная, что обусловлено преимущественно доступностью данных за разные годы, а не выходом (банкротством, прекращением функционирования) с рынка или созданием новых предприятий. Количество предприятий, включенных в панель, варьируется от 26 в 2002 г. до 118 в 2010 г. В среднем для одного предприятия в панели доступны данные за 5 лет.

Сельскохозяйственные предприятия расположены в 130 населенных пунктах 15 районов всех трех географических зон Амурской области, их распределение по географическим зонам и административным районам представлено в таблице 1.

Таблица 1

Распределение сельскохозяйственных предприятий по географическим зонам и административным районам Амурской области

Географическая зона	Район	Количество населенных пунктов	Количество предприятий
Южная	Архаринский	6	7
Южная	Благовещенский	6	8
Южная	Константиновский	8	10
Южная	Ивановский	14	17
Южная	Михайловский	9	14
Южная	Тамбовский	15	21
Центральная	Белогорский	8	9
Центральная	Бурейский	7	8
Центральная	Свободненский	13	14
Центральная	Октябрьский	7	11
Центральная	Ровненский	7	6
Центральная	Серышевский	11	13
Центральная	Завитинский	9	12
Северная	Мазановский	5	6
Северная	Шимановский	5	7
	Всего	130	163

Источник: составлено авторами.

На сельскохозяйственные предприятия, вошедшие в панель в 2012 г., приходилось более 50% всего объема производства сельскохозяйственных организаций региона, 34% всех сельскохозяйственных угодий и 63% пашни в Амурской области [1, с. 202–203]. В выборку вошли сельскохозяйственные предприятия, специализирующиеся преимущественно на растениеводстве –

доля выручки от реализации продукции растениеводства в среднем составляла 79%, а сельскохозяйственной культурой специализации является соя.

Вошедшие в панель предприятия имели в среднем 7,2 тыс. га сельскохозяйственных угодий, в т. ч. почти 5,9 тыс. га пашни, и 80 чел. занятых при среднем объеме продаж в 51 млн руб. (табл. 3). Средний размер общей площади, принадлежащей сельскохозяйственному предприятию в Амурской области, значительно выше, чем в США, странах Европы или Азии [6] или даже на Украине [7], что может объясняться институциональными и технологическими факторами.

Во-первых, советским наследием и той моделью, которая была выбрана при проведении приватизации земли [15]. Так, по оценкам [4], средняя площадь используемых сельскохозяйственной организацией сельхозугодий составляла в РСФСР в 1990 г. около 7,8 тыс. га, что очень близко к современным средним значениям этого показателя в Амурской области.

Во-вторых, большой размер земельного участка, находящегося в собственности у сельскохозяйственного предприятия, может быть обусловлен высокими транзакционными издержками, связанными с оборотом земли, что затруднило переход земли от менее эффективных к более эффективным собственникам уже после приватизации [4; 14].

В-третьих, большая площадь земли, используемая сельскохозяйственными предприятиями, может быть обусловлена природными и технологическими факторами, таким как низкое качество почв, что делает возможным эффективное ведение хозяйства только с использованием больших площадей.

По структуре собственности основная часть вошедших в панель предприятий – это сельскохозяйственные кооперативы (62%), общества с ограниченной ответственностью (23%) и акционерные общества (7%).

Зависимая переменная. В качестве зависимой переменной использовался показатель «Выручка от реализации сельскохозяйственного предприятия» в тыс. руб. Использованные источники данных и описательная статистика приведены в таблицах 2 и 3 соответственно.

Объясняющие переменные. В качестве основных объясняющих переменных использовались показатели, отражающие объемы использования факторов производства, – земли, труда, капитала и материальных затрат.

Для оценки объемов использования сельскохозяйственными предприятиями земли были взяты три показателя: общая земельная площадь хозяйства, площадь сельскохозяйственных угодий и площадь пашни. Данные получены из статистической формы № 9-АПК. Отметим, что все три показателя отражают скорее права собственности хозяйств на разные виды земель, чем их фактическое использование в процессе сельскохозяйственного производства.

Таблица 2

Источники данных

№	Наименование показателя	Форма статистической отчетности	Код строки	Единица измерения
1	Выручка от реализации	№ 2	2110	тыс. руб.
2	Выручка от реализации продукции растениеводства	№ 9-АПК	900	тыс. руб.
3	Выручка от реализации продукции животноводства	№ 9-АПК	750	тыс. руб.
4	Материальные затраты	№ 8-АПК	100	тыс. руб.
5	Основные средства (без учета доходных вложений в материальные ценности), всего	№ 5-АПК	5200	тыс. руб.
6	Общая земельная площадь, всего	№ 9-АПК	550	га
7	Всего сельскохозяйственных угодий	№ 9-АПК	560	га
8	Пашня	№ 9-АПК	570	га
9	Среднегодовая численность	№ 5-АПК	10	чел.
10	Отработано за отчетный год по основному производству	№ 5-АПК	310	тыс. чел./час

Источник: составлено авторами.

Таблица 3

Описательная статистика

Наименование переменных	Кол-во наблюдений	Среднее	Стандартное отклонение	Мин.	Макс.
Выручка от реализации, тыс. руб.	808	50 802,53	99 390,48	44	137 8474
Выручка от реализации продукции растениеводства, тыс. руб.	746	39 271,88	64 146,72	8	467 083
Выручка от реализации продукции животноводства, тыс. руб.	369	17 135,72	46 981,82	1	693 309
Материальные затраты, тыс. руб.	808	35 781,95	75 013,96	19	1 099 991
Основные средства (без учета доходных вложений в материальные ценности), тыс. руб.	808	84 996,6	180 361,1	172	2 242 940
Общая земельная площадь, га	808	7843,60	10 260,86	100	100 974
Всего сельскохозяйственных угодий, га	805	7164,68	9664,44	100	100 974
Пашня, га	799	5882,31	7256,28	15	56 562
Среднегодовая численность, чел.	808	79,91	116,30	1	746
Отработано за отчетный год по основному производству ¹ , тыс. чел./час	782	157,68	290,27	1	5381
Доля выручки от растениеводства в общем объеме выручки от реализации	746	0,79	0,25	0	1
Участие в холдинге	808	0,20	0,40	0	1

Примечание: ¹ В дальнейшем в тексте работы для краткости для этой переменной будет использоваться название «затраты труда» вместо «отработано за отчетный год по основному производству».

Источник: здесь и далее расчеты авторов.

При этом общая площадь земли является показателем, который наименее точно отражает площадь земли, используемой тем или иным сельскохозяйственным предприятием в тот или иной год для производства сельскохозяйственной продукции. В состав общей площади входят как сельскохозяйственные, так и несельскохозяйственные угодья сельскохозяйственных предприятий. В свою очередь, в состав сельскохозяйственных угодий входят пашня, сенокосы, пастбища, залежи, многолетние насаждения. Принимая во внимание специализацию большинства сельскохозяйственных предприятий Амурской области на растениеводстве, показателем, который дает наиболее точное приближение оценки площади земли, используемой в сельскохозяйственном производстве, является показатель «пашня»¹.

В целом наблюдается высокая вариация площади земельных ресурсов между сельскохозяйственными предприятиями, в то время как внутрифирменная вариация от года к году очень низка. Причин этому может быть несколько. Во-первых, как уже отмечалось выше, в статистических данных не отражается фактический объем земель, использовавшихся в сельскохозяйственном производстве в тот или иной год. Вместо этого можно видеть лишь то, как менялась площадь той или иной категории земель, принадлежащих сельскохозяйственным предприятиям. Площадь используемой в производстве земли и площадь земли, принадлежащей сельскохозяйственному предприятию, теоретически должны быть скоррелированы, но ошибка измерения и потеря вариации, вызванная ею, могут быть высоки.

Во-вторых, возможности быстрого увеличения сельскохозяйственными фирмами объема используемой земли в ответ, например, на рост цен на продовольствие объективно ограничены даже в условиях низких транзакционных издержек доступностью подходящей земли. Как было отмечено выше, издержки оборота земли в РФ высоки, а значит, это еще больше ограничивает возможность предприятий изменять объем используемых земельных ресурсов в ответ на внешние шоки.

Для оценки объемов *труда* были использованы два показателя – среднегодовая численность организации (чел.) и количество человеко-часов, отработанных за отчетный год по основному производству. Источником обоих показателей является статистическая форма № 5-АПК.

Для оценки использования основного *капитала* был применен показатель «основные средства (без учета доходных вложений в материальные ценности)», полученный из формы № 5-АПК, а для оценки *прочих затрат* – показатель «материальные затраты» из формы № 8-АПК.

¹ Более подробно о проблемах, связанных с классификацией земель, используемых в сельском хозяйстве в России, см. [4].

Контрольные переменные. В качестве контрольных переменных были использованы следующие показатели. Во-первых, это показатель специализации сельскохозяйственного предприятия, рассчитанный как отношение выручки от реализации продукции растениеводства к общей выручке от реализации. Во-вторых, фиктивная переменная, принимающая значение «1», если предприятие входит в холдинг, бизнес-группу или другое крупное объединение организаций, и «0» – в противном случае. В исследуемой выборке около 20% сельскохозяйственных предприятий входили в ту или иную бизнес-группу.

2. МЕТОДИКА ОЦЕНИВАНИЯ

Предполагается, что производственная функция сельскохозяйственных предприятий описывается производственной функцией Кобба – Дугласа, а именно:

$$Y_{it} = A_{it} Ld_{it}^{\beta_1} K_{it}^{\beta_2} Lr_{it}^{\beta_3} M_{it}^{\beta_4}, \quad (1)$$

где Y_{it} – выручка от реализации продукции i -го сельскохозяйственного предприятия в год t ; A_{it} – совокупная факторная производительность¹ i -го сельскохозяйственного предприятия в год t ; Ld_{it} – земля, используемая i -м сельскохозяйственным предприятием в год t ; K_{it} – капитал, используемый i -м сельскохозяйственным предприятием в год t ; Lr_{it} – труд, используемый i -м сельскохозяйственным предприятием в год t ; M_{it} – материальные затраты, используемые i -м сельскохозяйственным предприятием в год t ; β_1 – эластичность выпуска по земле; β_2 – эластичность выпуска по капиталу; β_3 – эластичность выпуска по труду; β_4 – эластичность выпуска по материальным затратам.

Для ответа на вопрос о том, какой тип отдачи от масштаба наблюдается в сельском хозяйстве Амурской области, в качестве нулевой гипотезы была принята гипотеза о постоянной отдаче от масштаба ($H_0: \beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \beta_4 = 1$), против альтернативной гипотезы о том, что отдача от масштаба убывающая ($H_a: \beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \beta_4 < 1$).

Значения коэффициентов β_1 , β_2 , β_3 и β_4 оценивались на основе модели следующего вида:

$$y_{it} = \beta_1 ld_{it} + \beta_2 k_{it} + \beta_3 lr_{it} + \beta_4 m_{it} + \delta X_{it} + \alpha_i + \gamma_t + \varepsilon_{it}, \quad (2)$$

где y_{it} – логарифм выручки от реализации i -го сельхозпредприятия в год t ; ld_{it} – логарифм площади земли i -го сельхозпредприятия в год t ; k_{it} – логарифм стоимости основных средств i -го сельхозпредприятия в год t ;

¹ Где $A_{it} = e^{(\delta X_{it} + \alpha_i + \gamma_t + \varepsilon_{it})}$.

lr_{it} – логарифм количества труда i -го сельхозпредприятия в год t ; m_{it} – логарифм стоимости материальных затрат i -го сельхозпредприятия в год t ; X_{it} – вектор контрольных переменных i -го сельхозпредприятия в год t ; α_i – фиксированные эффекты i -го сельхозпредприятия; γ_t – фиксированные эффекты в год t ; ε_{it} – случайный шок производительности i -го предприятия в год t .

Фиксированные эффекты предприятий позволяют проконтролировать ненаблюдаемую, инвариантную во времени гетерогенность в производительности сельскохозяйственных предприятий Амурской области. В свою очередь временные фиксированные эффекты позволяют учесть влияние общих трендов в производительности сельскохозяйственных предприятий региона.

В работе использовались робастные к гетероскедастичности ошибки.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНИВАНИЯ

Как было отмечено выше, оценивание производилось с использованием трех переменных, отражающих объемы использования земли, и двух переменных, отражающих объемы использования труда. В качестве базовой модели была принята спецификация, в которой для оценки использования земли был выбран показатель площади пашни, а для труда – показатель количества человеко-часов, отработанных за отчетный год по основному производству. Результаты оценки базовой спецификации производственной функции приведены в таблице 4. Результаты оценивания спецификаций на основе других показателей использования земли (площади сельхозугодий и общей площади) и труда (количества занятых) приведены в таблицах 5–9.

Таблица 4

Результаты оценивания производственной функции сельскохозяйственных предприятий Амурской области

Наименование переменных	Модель 1	Модель 2	Модель 3	Модель 4	Модель 5
1	2	3	4	5	6
Логарифм площади пашни	0,06 (0,06)	0,05 (0,07)	0,05 (0,08)	0,04 (0,08)	0,12 (0,14)
Логарифм стоимости основных средств	0,16*** (0,05)	0,22*** (0,06)	0,22*** (0,06)	0,22*** (0,06)	0,16* (0,09)
Логарифм затрат труда	0,13** (0,05)	0,11** (0,05)	0,08 (0,06)	0,10 (0,06)	0,06 (0,10)
Логарифм материальных затрат	0,51*** (0,06)	0,44*** (0,08)	0,47*** (0,08)	0,50*** (0,09)	0,48*** (0,10)
Доля выручки от растениеводства		0,17 (0,21)	0,17 (0,21)	0,16 (0,20)	0,98*** (0,31)

1	2	3	4	5	6
Участие в холдинге		0,57*** (0,08)	0,56*** (0,08)	0,56*** (0,08)	0,45 (0,44)
Количество наблюдений	776	721	709	702	702
R^2	0,53	0,47	0,47	0,48	–
Фиксированные эффекты для сельскохозяйственных предприятий	Да	Да	Да	Да	Нет
Фиксированные эффекты на годы	Да	Да	Да	Да	Да
Первые разности	Нет	Нет	Нет	Нет	Да
$\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \beta_4$	0,868	0,826	0,826	0,849	0,822
F -test	3,70	5,69	4,90	3,81	1,26
p -value	0,028	0,018	0,028	0,026	0,131

Примечание. В скобках приведены робастные стандартные ошибки; *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$.

Таблица 5

Результаты оценивания производственной функции сельскохозяйственных предприятий Амурской области (в качестве переменной, отражающей использование земли, – площадь сельскохозяйственных угодий, в качестве переменной отражающей использование труда, – затраты труда)

Наименование переменных	Модель 1	Модель 2	Модель 3	Модель 4	Модель 5
Логарифм сельхозугодий	0,11 (0,08)	0,09 (0,09)	0,09 (0,10)	0,04 (0,10)	0,17 (0,13)
Логарифм стоимости основных средств	0,16*** (0,05)	0,20*** (0,05)	0,21*** (0,06)	0,21*** (0,06)	0,13 (0,09)
Логарифм затрат труда	0,13*** (0,05)	0,11** (0,05)	0,07 (0,06)	0,09 (0,06)	0,07 (0,10)
Логарифм материальных затрат	0,51*** (0,06)	0,45*** (0,08)	0,48*** (0,08)	0,51*** (0,08)	0,48*** (0,09)
Доля выручки от растениеводства		0,16 (0,19)	0,17 (0,20)	0,16 (0,19)	1,03*** (0,31)
Участие в холдинге		0,56*** (0,08)	0,55*** (0,08)	0,55*** (0,08)	0,35 (0,45)
Количество наблюдений	783	725	713	706	706
R^2	0,54	0,49	0,49	0,49	–
Фиксированные эффекты для сельскохозяйственных предприятий	Да	Да	Да	Да	Нет
Фиксированные эффекты на годы	Да	Да	Да	Да	Да
Первые разности	Нет	Нет	Нет	Нет	Да
$\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \beta_4$	0,905	0,852	0,853	0,847	0,851
F -test	1,68	3,71	3,04	3,29	1,31
p -value	0,098	0,028	0,042	0,036	0,156

Примечание. В скобках приведены робастные стандартные ошибки; *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$.

Таблица 6

Результаты оценивания производственной функции сельскохозяйственных предприятий Амурской области (в качестве переменной, отражающей использование земли, – общая площадь, в качестве переменной, отражающей использование труда, – затраты труда)

Наименование переменных	Модель 1	Модель 2	Модель 3	Модель 4	Модель 5
Логарифм общей площади	0,07 (0,07)	0,05 (0,09)	0,05 (0,09)	0,03 (0,09)	0,17 (0,12)
Логарифм стоимости основных средств	0,17*** (0,05)	0,22*** (0,05)	0,22*** (0,06)	0,22*** (0,06)	0,20** (0,09)
Логарифм затрат труда	0,13*** (0,05)	0,11** (0,05)	0,07 (0,06)	0,09 (0,06)	0,08 (0,10)
Логарифм материальных затрат	0,51*** (0,06)	0,45*** (0,08)	0,48*** (0,08)	0,51*** (0,08)	0,50*** (0,09)
Доля выручки от растениеводства		0,16 (0,20)	0,17 (0,20)	0,16 (0,19)	1,00*** (0,31)
Участие в холдинге		0,56*** (0,07)	0,56*** (0,08)	0,56*** (0,08)	0,35 (0,45)
Количество наблюдений	784	726	714	707	707
R^2	0,54	0,48	0,48	0,49	–
Фиксированные эффекты для сельскохозяйственных предприятий	Да	Да	Да	Да	Нет
Фиксированные эффекты на годы	Да	Да	Да	Да	Да
Первые разности	Нет	Нет	Нет	Нет	Да
$\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \beta_4$	0,880	0,831	0,830	0,845	0,941
F -test	2,79	4,76	4,15	3,29	0,170
p -value	0,048	0,015	0,022	0,036	0,342

Примечание. В скобках приведены робастные стандартные ошибки; *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$.

Таблица 7

Результаты оценивания производственной функции сельскохозяйственных предприятий Амурской области (в качестве переменной, отражающей использование земли, – площадь пашни; в качестве переменной, отражающей использование труда, – численность занятых)

Наименование переменных	Модель 1	Модель 2	Модель 3	Модель 4	Модель 5
1	2	3	4	5	6
Логарифм площади пашни	0,05 (0,06)	0,04 (0,07)	0,05 (0,08)	0,04 (0,07)	0,08 (0,13)
Логарифм стоимости основных средств	0,15*** (0,05)	0,21*** (0,06)	0,21*** (0,06)	0,20*** (0,06)	0,21** (0,08)
Логарифм численности занятых	0,12 (0,07)	0,09 (0,07)	0,10 (0,07)	0,15* (0,08)	0,03 (0,11)
Логарифм материальных затрат	0,54*** (0,07)	0,47*** (0,08)	0,49*** (0,09)	0,50*** (0,09)	0,50*** (0,07)
Доля выручки от растениеводства		0,12 (0,21)	0,16 (0,21)	0,14 (0,20)	0,65** (0,29)

1	2	3	4	5	6
Участие в холдинге		0,56*** (0,08)	0,56*** (0,08)	0,56*** (0,08)	0,70* (0,39)
Количество наблюдений	800	741	729	722	722
R^2	0,54	0,47	0,48	0,49	
Фиксированные эффекты для сельскохозяйственных предприятий	Да	Да	Да	Да	Нет
Фиксированные эффекты на годы	Да	Да	Да	Да	Да
Первые разности	Нет	Нет	Нет	Нет	Да
$\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \beta_4$	0,862	0,804	0,850	0,892	0,817
F -test	3,10	6,13	3,57	1,94	1,55
p -value	0,040	0,007	0,030	0,083	0,106

Примечание. В скобках приведены робастные стандартные ошибки; *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$.

Таблица 8

Результаты оценивания производственной функции сельскохозяйственных предприятий Амурской области (в качестве переменной, отражающей использование земли, – площадь сельскохозяйственных угодий; в качестве переменной, отражающей использование труда, – численность занятых)

Наименование переменных	Модель 1	Модель 2	Модель 3	Модель 4	Модель 5
Логарифм площади сельхозугодий	0,10 (0,08)	0,08 (0,09)	0,09 (0,10)	0,03 (0,09)	0,12 (0,11)
Логарифм стоимости основных средств	0,15*** (0,05)	0,20*** (0,05)	0,20*** (0,05)	0,20*** (0,05)	0,17** (0,08)
Логарифм численности занятых	0,11 (0,07)	0,08 (0,07)	0,09 (0,07)	0,14* (0,08)	0,01 (0,11)
Логарифм материальных затрат	0,54*** (0,07)	0,47*** (0,08)	0,49*** (0,08)	0,52*** (0,09)	0,52*** (0,07)
Доля выручки от растениеводства		0,12 (0,20)	0,15 (0,19)	0,14 (0,19)	0,69** (0,28)
Участие в холдинге		0,55*** (0,07)	0,55*** (0,08)	0,55*** (0,08)	0,53 (0,40)
Количество наблюдений	806	744	732	725	725
R^2	0,55	0,49	0,50	0,51	–
Фиксированные эффекты для сельскохозяйственных предприятий	Да	Да	Да	Да	Нет
Фиксированные эффекты на годы	Да	Да	Да	Да	Да
Первые разности	Нет	Нет	Нет	Нет	Да
$\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \beta_4$	0,892	0,823	0,878	0,891	0,815
F -test	1,69	4,51	2,08	1,63	1,71
p -value	0,098	0,018	0,076	0,102	0,096

Примечание. В скобках приведены робастные стандартные ошибки; *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$.

Таблица 9

Результаты оценивания производственной функции сельскохозяйственных предприятий Амурской области (в качестве переменной, отражающей использование земли, – общая земельная площадь; в качестве переменной, отражающей использование труда, – численность занятых)

Наименование переменных	Модель 1	Модель 2	Модель 3	Модель 4	Модель 5
Логарифм общей площади	0,06 (0,07)	0,04 (0,09)	0,05 (0,09)	0,03 (0,09)	0,14 (0,10)
Логарифм стоимости основных средств	0,16*** (0,05)	0,21*** (0,05)	0,21*** (0,05)	0,20*** (0,05)	0,24*** (0,08)
Логарифм численности занятых	0,12 (0,07)	0,09 (0,07)	0,10 (0,07)	0,15* (0,08)	0,00 (0,11)
Логарифм материальных затрат	0,53*** (0,07)	0,47*** (0,08)	0,49*** (0,09)	0,51*** (0,09)	0,53*** (0,07)
Доля выручки от растениеводства		0,12 (0,20)	0,15 (0,19)	0,14 (0,19)	0,73** (0,29)
Участие в холдинге		0,56*** (0,07)	0,56*** (0,08)	0,56*** (0,08)	0,67* (0,39)
Количество наблюдений	808	746	734	727	727
R^2	0,55	0,48	0,49	0,50	–
Фиксированные эффекты для сельскохозяйственных предприятий	Да	Да	Да	Да	Нет
Фиксированные эффекты на годы	Да	Да	Да	Да	Да
Первые разности	Нет	Нет	Нет	Нет	Да
$\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \beta_4$	0,873	0,808	0,857	0,895	0,903
F -test	2,41	5,32	2,85	1,52	0,48
p -value	0,061	0,011	0,047	0,110	0,245

Примечание. В скобках приведены робастные стандартные ошибки; *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$.

Модель 1 в таблице 4 является оценкой производственной функции с использованием всех наблюдений, но без включения контрольных переменных. Модель 2 предполагает включение двух контрольных переменных, в связи с чем также изменяется количество наблюдений, т. к. не для всех сельскохозяйственных предприятий доступны данные о структуре их выручки. При оценке модели 3 были исключены несколько наблюдений с экстремальными значениями, а в модели 4 были дополнительно исключены предприятия, на которых численность занятых не превысила одного человека. В модели 5 оценка производственной функции производилась обобщенным методом моментов, где в качестве инструментов использовались лагированные значения факторов производства¹.

¹ Подходы, принятые к оцениванию при переходе от одной модели к другой, а также нумерация в таблицах аналогичны подходам и нумерации в таблице 4.

4.1. Основные результаты оценивания

Полученные в модели 1 таблицы 4 значения коэффициентов эластичности положительны, меньше единицы, статистически значимы на 1–5%-ном уровне. Исключение составляет коэффициент эластичности по земле – его оценка оказалась статистически незначимой даже на 10%-ном уровне. Это обусловлено тем, что основная часть вариации пашни приходилась на вариацию между сельскохозяйственными предприятиями. Включение фиксированных эффектов на сельскохозяйственные предприятия привело к тому, что эта часть вариации была устранена, а вариация пашни по годам в рамках отдельных предприятий была недостаточной, что привело к высоким оценкам стандартных ошибок.

Полученные оценки коэффициентов эластичности факторов производства позволили проверить гипотезу о том, что на предприятиях Амурской области наблюдается постоянная отдача от масштаба против гипотезы о том, что отдача убывающая. Сумма коэффициентов эластичности факторов производства для модели 1 составляет 0,868, что свидетельствует об убывающей отдаче от масштаба на сельскохозяйственных предприятиях Амурской области. Результаты F-теста позволяют отвергнуть нулевую гипотезу о том, что $\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \beta_4 = 1$, в пользу альтернативной гипотезы $\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \beta_4 < 1$ на 10%-ном уровне значимости.

Оценки отдачи от масштаба, полученные при использовании других показателей земли и труда, находятся в диапазоне от 0,862 до 0,905, свидетельствуют в пользу убывающей отдачи от масштаба на 5–10%-ном уровне значимости (табл. 5–9).

4.2. Проверка устойчивости результатов оценивания

Проверка устойчивости результатов оценивания включала несколько этапов. На первом этапе в модель были включены контрольные переменные, отражающие степень специализации сельскохозяйственных предприятий на растениеводстве и участие в холдинге или другом подобном объединении организаций (модель 2, табл. 4).

Статистическая значимость коэффициентов осталась на том же уровне, что и в базовой модели. Сумма коэффициентов эластичности факторов производства составила 0,826, что также близко к оценкам базовой модели, а F-тест позволил отвергнуть гипотезу о постоянной отдаче от масштаба в пользу гипотезы об убывающей отдаче на 5%-ном уровне значимости.

Затем из выборки были исключены 6 (или 0,8% первоначальной выборки) сельскохозяйственных предприятий, на которых, по данным отчетности, был занят лишь 1 человек (модель 4, табл. 4). Для этой усеченной выборки сумма коэффициентов эластичности факторов производства составила

0,849, F-тест свидетельствовал в пользу убывающей отдачи от масштаба на 5%-ном уровне.

Ключевым условием для получения несмещенных состоятельных оценок является отсутствие корреляции между ошибкой и независимыми переменными, влияние которых на зависимую переменную оценивается. В работе в оцениваемые модели были включены фиксированные эффекты на предприятия и на год, а также контрольные переменные, однако проблема эндогенности не была полностью решена. Одним из стандартных методов решения этой проблемы является использование метода инструментальных переменных. В нашей работе использовался обобщенный метод моментов (IV GMM), где уравнения в первых разностях инструментуются лагами эндогенных переменных – факторов производства (в нашем случае со 2-го по 6-й лаг). В результате объясняющие переменные по своему построению оказываются не связанными с ошибкой, отражающей случайный шок в производительности фирмы в определенный год, что позволяет решить проблему эндогенности и получить несмещенные и состоятельные оценки коэффициентов эластичности (*модель 6, табл. 4*).

Суммирование полученных в результате применения IV GMM коэффициентов эластичности факторов производства дало оценку отдачи от масштаба на уровне 0,822, что меньше, чем все ранее полученные оценки, но F-тест не позволяет отвергнуть гипотезу о постоянной отдаче от масштаба даже на 10%-ном уровне.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты оценки производственной функции на основе микроэкономических панельных данных по сельскохозяйственным предприятиям Амурской области в целом свидетельствуют о том, что в аграрном секторе региона наблюдается убывающая отдача от масштаба производства. Полученные оценки устойчивы как к включению дополнительных контрольных переменных, так и к применению различных подходов к измерению используемых факторов производства.

Полученные в результате оценки модели, использующей в качестве объясняющей переменной площадь сельскохозяйственных земель и пашни, данные об убывающей отдаче от масштаба свидетельствуют о том, что средний размер сельскохозяйственных предприятий близок к оптимальному только для тех предприятий, для которых именно площадь земельных угодий является основным параметром, обеспечивающим экономический результат. Порядком 20%-ной средней выручки приходится не на растениеводческую продукцию, поэтому учет этих предприятий в общей модели, ве-

роятно, обусловил падающую отдачу от масштаба. Это предположение является гипотезой для дальнейшего исследования процессов концентрации и эффективности в сельском хозяйстве, учитывая, что в целом определение оптимального размера сельхозпредприятий зависит, конечно, от целого ряда факторов, в том числе от адекватного учета исторического наследия СССР (для сельского хозяйства которого была характерна модель крупного хозяйства), что играет большую роль в современном аграрном секторе России, многие современные российские сельскохозяйственные предприятия являются в той или иной мере правопреемниками старых советских колхозов. В то же время следует учитывать, что несмотря на общую либерализацию рынка земли в начале 2000-х гг., транзакционные издержки, связанные с оборотом земли, остаются высокими, что играет сдерживающую роль в реорганизации отрасли и препятствует оптимизации масштабов.

Несовершенство финансового рынка, следствием которых является разный доступ к кредиту крупных и небольших сельскохозяйственных предприятий, также может способствовать тому, что в отрасли будут функционировать предприятия, размер которых больше оптимального. Кроме того, политика в области распределения государственной поддержки также может способствовать сохранению и увеличению числа больших сельскохозяйственных предприятий, если именно таким предприятиям государственная поддержка предоставляется в первую очередь.

Идентификация механизмов и факторов, обуславливающих убывающую отдачу от масштаба в сельском хозяйстве Амурской области, является задачей для дальнейших исследований.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы благодарят Министерство сельского хозяйства Амурской области за содействие в сборе данных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Амурская область в цифрах: краткий статистический сборник / Амурстат. Благовещенск, 2016. 322 с.
2. Министерство сельского хозяйства Амурской области. URL: <http://www.agroamur.ru> (дата обращения: май 2016).
3. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2015: стат. сб. / Росстат. М., 2016. 990 с.
4. Шагайда Н.И. Оборот сельскохозяйственных земель в России: трансформация институтов и практика. Серия: Научные труды. М.: Ин-т Гайдара, 2010. 332 с.
5. Adamopoulos T., Restuccia D. The Size Distribution of Farms and International Productivity Differences // The American Economic. 2014. Vol. 104. Issue 6. Pp. 1667–1697. DOI: 10.1257/aer.104.6.1667.

6. *Deininger K., Byerlee D.* The Rise of Large Farms in Land Abundant Countries: Do They Have a Future? // *World Development*. 2012. Vol. 40. Issue 4. Pp. 701–714. DOI: 10.1016/j.worlddev.2011.04.030.
7. *Deininger K., Nizalov D., Singh S.K.* Are Mega-Farms the Future of Global Agriculture? Exploring the Farm Size-Productivity Relationship for Large Commercial Farms in Ukraine / *World Bank Policy*. Working Paper No. 6544. 2013. 1 July. 57 p.
8. *Dethier J.-J., Effenberger A.* Agriculture and Development: A Brief Review of the Literature // *Economic Systems*. 2012. Vol. 36. Issue 2. Pp. 175–205. DOI: 10.1016/j.ecosys.2011.09.003.
9. *Eastwood R., Lipton M., Newell A.* Farm Size // *Handbook of Agricultural Economics*. 2010. Vol. 4. Pp. 3327–3397. DOI: 10.1016/S1574-0072(09)04065-1.
10. *Fan S., Chan-Kang C.* Is Small Beautiful? Farm Size, Productivity, and Poverty in Asian Agriculture // *Agricultural Economics*. 2005. Vol. 32. Pp. 135–146. DOI: 10.1111/j.0169-5150.2004.00019.x/full.
11. *Gorton M., Davidova S.* Farm Productivity and Efficiency in the CEE Applicant Countries: A Synthesis of Results // *Agricultural Economics*. 2004. Vol. 30. Pp. 1–16. DOI: 10.1111/j.1574-0862.2004.tb00172.x.
12. *Hughes G.C.* Agricultural Decollectivisation in Central Europe and the Productivity of Emergent Farm Structures. PhD thesis / Wye College, London University, 2000.
13. *Koester U.* A Revival of Large Farms in Eastern Europe – How Important Are Institutions? // *Agricultural Economics*. 2005. Vol. 32. Pp. 103–113. DOI: 10.1111/j.0169-5150.2004.00017.x.
14. *Lerman Z., Shagaida N.* Land Policies and Agricultural Land Markets in Russia // *Land Use Policy*. 2007. Vol. 24. Issue 1. Pp. 14–23. DOI: 10.1016/j.landusepol.2006.02.001.
15. *Lerman Z.* Agriculture in Transition Economies: From Common Heritage to Divergence // *Agricultural Economics*. 2001. Vol. 26. Issue 2. Pp. 95–114. DOI: 10.1111/j.1574-0862.2001.tb00057.x.
16. *Lipton M.* Land Reform in Developing Countries: Property Rights and Property Wrongs. London: Routledge, 2009. 456 p.
17. *Morrison J.A.* Resource Use Efficiency in an Economy in Transition: An Investigation into the Persistence of the Co-Operative in Slovakian Agriculture. PhD thesis / Wye College, London University, 2000.
18. *Munroe D.* Economic Efficiency in Polish Peasant Farming: An International Perspective // *Regional Studies*. 2001. Vol. 35. Issue 5. Pp. 461–471. DOI: 10.1080/00343400123499.
19. *Osborne S., Trueblood M.A.* An Examination of Economic Efficiency of Russian Crop Production in the Reform Period // *Agricultural Economics*. 2006. Vol. 34. Issue 1. Pp. 25–38. DOI: 10.1111/j.1574-0862.2006.00100.x.
20. *Svetlov N., Hockmann H.* Optimal farm size in Russian Agriculture // Contributed Paper Presented at the International Association of Agricultural Economists Conference (Beijing, August 16–22, 2009). 12 p. URL: <http://ageconsearch.umn.edu/handle/51667> (дата обращения: май 2016).

EVALUATION OF THE SCALE EFFECT IN AGRICULTURE OF THE AMUR REGION

O.G. Vasilyeva, A.M. Bilko

Vasilyeva Olga Gennadyevna – PhD in Economics, Acting Head of Laboratory. Economic Research Institute FEB RAS, 153 Tikhookeanskaya Street, Khabarovsk, Russia, 680042. Associate Professor. Amur State University, 21 Ignatyevskoe Highway, Blagoveshchensk, Russia, 675027. E-mail: ogvasilyeva@gmail.com.

Bilko Andrew Mikhailovich – Associate Professor. Far Eastern State Agrarian University, 86 Politekhnicheskaya Street, Blagoveshchensk, Russia, 675000. E-mail: andreybilko@inbox.ru.

The relationship between size of farms and their productivity creates continuing debates in the economic literature, devoted to problems of development. For example, what type of agricultural enterprises are more efficient – small family farms or large agricultural enterprises that use a corporate model of doing business; or firms that operate large or small plots of land? This article attempts to answer the question about the relationship between performance and size of the firm in the agriculture of the Amur region. The results of the production function evaluation based on microeconomic panel data of agricultural enterprises of the Amur region for the period 2002–2014 indicate decreasing returns to scale of production. The resulting estimation of model (using as explanatory variable the area of agricultural land and arable land) reveals decreasing returns to scale which in turn indicate that the average size of agricultural enterprises is close to optimal only for those businesses for which the land area is a key parameter for economic results.

Keywords: the returns to scale, agricultural business, agricultural economics, regions of Russia, Amur region.

REFERENCES

1. *The Amur Territory in Figures: Brief Statistical Collection*. Amurstat. Blagoveshchensk, 2016, 322 p. (In Russian).
2. *Ministry of Agriculture of the Amur Region*. Available at: <http://www.agroamur.ru> (accessed May 2016). (In Russian).
3. *Regions of Russia. Socio-Economic Indicators: Statistical Collection. 2015*. Federal State Statistic Service of Russian Federation. Moscow, 2016, 990 p. (In Russian).
4. Shagaida N.I. *Land Market in Russian Agriculture: Institutes' Transformation and Practice*. Series: Scientific Works. Moscow: Gaidar Institute for Economic Policy, 2010, 332 p. (In Russian).
5. Adamopoulos T., Restuccia D. The Size Distribution of Farms and International Productivity Differences. *The American Economic*, 2014, vol. 104, issue 6, pp. 1667–1697. DOI: 10.1257/aer.104.6.1667.
6. Deininger K., Byerlee D. The Rise of Large Farms in Land Abundant Countries: Do They Have a Future? *World Development*, 2012, vol. 40, issue 4, pp. 701–714. DOI: 10.1016/j.worlddev.2011.04.030.
7. Deininger K., Nizalov D., Singh S.K. *Are Mega-Farms the Future of Global Agriculture? Exploring the Farm Size-Productivity Relationship for Large Commercial Farms in Ukraine*. World Bank Policy. Working Paper No. 6544, 2013, 1 July, 57 p.

8. Dethier J-J., Effenberger A. Agriculture and Development: A Brief Review of the Literature. *Economic Systems*, 2012, vol. 36, issue 2, pp. 175–205. DOI: 10.1016/j.eco-sys.2011.09.003.
9. Eastwood R., Lipton M., Newell A. Farm Size. *Handbook of Agricultural Economics*, 2010, vol. 4, pp. 3327–3397. DOI: 10.1016/S1574-0072(09)04065-1.
10. Fan S., Chan-Kang C. Is Small Beautiful? Farm Size, Productivity, and Poverty in Asian Agriculture. *Agricultural Economics*, 2005, vol. 32, pp. 135–146. DOI: 10.1111/j.0169-5150.2004.00019.x/full.
11. Gorton M., Davidova S. Farm Productivity and Efficiency in the CEE Applicant Countries: A Synthesis of Results. *Agricultural Economics*, 2004, vol. 30, pp. 1–16. DOI: 10.1111/j.1574-0862.2004.tb00172.x.
12. Hughes G.C. *Agricultural Decollectivisation in Central Europe and the Productivity of Emergent Farm Structures. PhD thesis*. Wye College, London University, 2000.
13. Koester U. A Revival of Large Farms in Eastern Europe – How Important Are Institutions? *Agricultural Economics*, 2005, vol. 32, pp. 103–113. DOI: 10.1111/j.0169-5150.2004.00017.x.
14. Lerman Z., Shagaida N. Land Policies and Agricultural Land Markets in Russia. *Land Use Policy*, 2007, vol. 24, issue 1, pp. 14–23. DOI: 10.1016/j.landusepol.2006.02.001.
15. Lerman Z. Agriculture in Transition Economies: From Common Heritage to Divergence. *Agricultural Economics*, 2001, vol. 26, issue 2, pp. 95–114. DOI: 10.1111/j.1574-0862.2001.tb00057.x.
16. Lipton M. *Land Reform in Developing Countries: Property Rights and Property Wrongs*. London: Routledge, 2009, 456 p.
17. Morrison J.A. *Resource Use Efficiency in an Economy in Transition: An Investigation into the Persistence of the Co-Operative in Slovakian Agriculture. PhD thesis*. Wye College, London University, 2000.
18. Munroe D. Economic Efficiency in Polish Peasant Farming: An International Perspective. *Regional Studies*, 2001, vol. 35, issue 5, pp. 461–471. DOI: 10.1080/00343400123499.
19. Osborne S., Trueblood M.A. An Examination of Economic Efficiency of Russian Crop Production in the Reform Period. *Agricultural Economics*, 2006, vol. 34, issue 1, pp. 25–38. DOI: 10.1111/j.1574-0862.2006.00100.x.
20. Svetlov N., Hockmann H. Optimal farm size in Russian Agriculture. *Contributed Paper Presented at the International Association of Agricultural Economists Conference (Beijing, August 16–22, 2009)*, 12 p. Available at: <http://ageconsearch.umn.edu/handle/51667> (accessed May 2016).