


Идентификация эффекта масштаба в регионально-отраслевых производственных комплексах России: теоретические основы и эконометрические оценки

Е. В. Балацкий^{1,2}  , Н. А. Екимова¹ 

¹ Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации,
г. Москва, Россия

² Центральный экономико-математический институт
Российской академии наук,

г. Москва, Россия

 evbalatsky@inbox.ru

Аннотация. Международные экономические санкции в отношении России направлены на блокировку такого жизненно важного явления, как эффект масштаба. В связи с этим требуется изыскивать внутренние резервы проявления этого эффекта и использовать для одновременного стимулирования экономического роста и технологического прогресса. Цель статьи состоит в разработке инструментария, позволяющего идентифицировать эффект масштаба для любых отраслей и регионов Российской Федерации для выявления наиболее перспективных территориально-отраслевых кластеров, вложения в которые способны дать максимальную отдачу в части роста эффективности производства. Данная цель предопределила генеральную гипотезу исследования, в соответствии с которой в регионально-отраслевых производственных комплексах российской экономики существуют значительные (количественные и качественные) различия с точки зрения наличия в них эффекта масштаба. Апробация предложенного метода осуществлена путем построения универсальных эконометрических зависимостей для аграрного сектора в 82 регионах России. Полученные количественные результаты эластичности производительности труда по объему производства позволили подтвердить генеральную гипотезу исследования и картографировать сельское хозяйство страны на более и менее перспективные регионы. Использование, помимо эффекта масштаба дополнительного фактора — достигнутого технологического уровня региона относительно среднего по стране, — позволило оценить возможный структурный эффект от инвестиционных вливаний в региональный кластер предприятий, уточнить прикладные расчеты и осуществить отбор 22 наиболее перспективных субъектов РФ, из которых семь регионов способны стать технологическим драйвером российского аграрного сектора экономики. Данные расчеты позволили нарисовать карту наиболее перспективных отраслевых кластеров России. Обсуждается вопрос организации заимствования передовых аграрных технологий внутри страны — от передовых регионов и предприятий к отстающим. Установлена обратная зависимость между достигнутым технологическим уровнем предприятий и величиной эффекта масштаба, что свидетельствует о постепенном исчерпании данного эффекта по мере технологического прогресса. Обосновывается свойство устойчивости и универсальности эффекта масштаба, необходимое для прикладных исследований в высокотехнологичных отраслях экономики России.

Ключевые слова: эффект масштаба; инвестиции; сельское хозяйство; регионы России; ранжирование.

1. Введение

Прогресс человеческой цивилизации целиком и полностью базируется на эксплуатации эффекта масштаба. Уже в древности действовало неистребимое стремление к созданию огромных империй, ибо большие сообщества генерировали больше инноваций, следовательно, обеспечивали более быстрый технологический и организационный прогресс. Однако эффект масштаба не является универсальной константой, а потому он может иссякнуть как в локальном, так и в глобальном измерении. Человечество в нынешнем состоянии находится на пике глобализации, а потому эффект масштаба в ближайшие десятилетия станет главным фактором конкуренции между государствами.

Последние 200 лет подъема США непосредственно связаны с эффектом масштаба, когда относительно небольшое европейское население постоянно осваивало гигантские просторы континента с постепенным усилением демографического и производственного потенциала.

Эффект масштаба позволил в XX в. Советскому Союзу осуществить ошеломляющий технологический рывок с крайне низкого старта. Сегодняшний Китай также поднялся за счет эффекта масштаба. И наоборот, вводимые Западом международные экономические санкции против России, Ирана и Северной Кореи направлены на то, чтобы лишить эти страны эффекта масштаба и тем самым затормозить их развитие.

Уникальное преимущество России состоит в ее большой территории, которое с относительно небольшим населением способно генерировать впечатляющий внутренний эффект масштаба. В условиях санкций и дефицита капитала этот фактор становится жизненно важным, и игнорировать его становится категорически нельзя.

Цель статьи состоит в идентификации эффекта масштаба на примере аграрного сектора всех регионов России и обоснования продуктивности использования критерия эффекта масштаба для определения передовых территориально-отраслевых сегментов, нуждающихся в первоочередном финансировании в силу предполагаемой высокой отдачи от вложений.

Генеральная гипотеза исследования состоит в существовании значительных (количественных и качественных) различий в регионально-отраслевых производственных комплексах российской экономики с точки зрения наличия в них эффекта масштаба.

Структура статьи. Во втором разделе статьи дается обзор литературы с точки зрения понимания эффекта масштаба и его количественной оценки в разных сферах экономики. В третьем разделе выполнены теоретические построения, позволяющие формализовать и в дальнейшем оценить эффект масштаба. В четвертом разделе предлагается алгоритм отбора наиболее привлекательных производственных проектов с точки зрения не только наличия в них технологических резервов в виде эффекта масштаба, но и уже достигнутого уровня технологического развития. В пятом разделе проводится тотальная проверка наличия эффекта масштаба в аграрном секторе всех регионов России на основе эконометрических зависимостей с унифицированной спецификацией. В шестом разделе осуществлен отбор наиболее перспективных регионов среди всех субъектов РФ и осуществлено их географическое картографирование. В седьмом разделе обсуждаются полученные результаты с точки зрения их устойчивости, универсальности и практической применимости. В заключении подводятся итоги с точки зрения результатов про-

верки генеральной гипотезы исследования и возможного развития предложенного подхода.

2. Обзор литературы и постановка задачи

В канонической трактовке под эффектом масштаба подразумевается снижение себестоимости продукции по мере роста ее производства [1].

С эффектом масштаба связан другой эффект — отдачи от производственных ресурсов, что напрямую связано со свойствами соответствующей производственной функции. Однако такие обобщенные представления в конкретных исследованиях получили разнообразные конкретизации и модификации. Например, Мухин [2], используя производственную функцию, показал, что экономика сельских районов Удмуртии имеет незначительный эффект от масштаба ресурсов.

Балацким и Юревичем [3] были выполнены эмпирические расчеты по определению существования технологического эффекта масштаба применительно к отдельным странам, когда рассматривался степенной коэффициент между производительностью труда и капиталовооруженностью производства.

Dollar [4] исследовал динамику зависимости производительности труда от капиталовооруженности на государственных предприятиях Китая на разных временных интервалах.

Jefferson et al. [5] провели кластеризацию отраслей экономики Китая по принципу достаточности капиталовооруженности.

Для моделей экономического роста иногда используется модифицированная версия эффекта масштаба, предполагающая, что увеличение количества ресурсов, направляемых на накопление факторов производства (в частности, на исследования и разработки), приводит к повышению темпов экономиче-

ского роста на душу населения. Однако Jones [6] показал, что подобные теоретические представления не вполне согласуются с фактическим положением дел: эмпирические данные за вторую половину XX в. для развитых стран демонстрируют, что увеличение вложений в исследования и разработки не ведет к увеличению темпов роста ВВП на душу населения.

Такое противоречие в литературе получило название *загадки Джонса*. В работе Арефьевой¹ данная загадка получила свое логичное объяснение путем раздельного рассмотрения этапа создания знаний в секторе разработок и исследований и этапа внедрения созданных знаний в производство конечной продукции. Данный случай представляется особенно важным, ибо он показывает «появление»/«исчезновение» эффекта масштаба в зависимости от степени агрегирования производственного процесса на отдельные стадии.

Большой объем исследований посвящен изучению действия эффекта масштаба в отдельных отраслях. В частности, Такака [7] оценил экономию за счет масштаба и эффект от консолидации операторов в канализационной отрасли Японии и показал, что консолидация мелких операторов в начале 2000-х гг. способствовала росту их производительности.

Zhang et al. [8] доказали наличие эффекта масштаба от модернизации энергосистемы для производства возобновляемой энергии, проанализировав панельные данные 30 китайских провинций, охватывающие период с 2007 по 2019 г.

Binderbauer et al. [9] изучили 25 000 промышленных предприятий Европы и США, подтвердив наличие эффекта масштаба в промышленных энер-

¹ https://studylib.ru/doc/2259053/aref_eva-a.i.-e-ffekt-masshtaba-v-modelyah-e-ndogemogo

гетических системах в виде снижения удельного энергопотребления и роста производственных мощностей.

Nowakoski & Loomis [10] подтвердили наличие эффекта масштаба в ветроэнергетике США, снизившей затраты на производство электроэнергии с 1980 г. более чем в шесть раз, что позволило отрасли конкурировать с традиционными производствами.

По результатам анализа ресурсного потенциала объектов системы переработки нефтесодержащих отходов с учетом переменного эффекта масштаба Деревяновым [11] был разработан порядок управления переработкой этих отходов, согласно которому в первую очередь следует перерабатывать объекты, для которых характерен убывающий эффект масштаба, поскольку в этом случае с ростом объемов отходов в хранилище снижается эффективность их переработки.

Исследование эффекта масштаба в сельском хозяйстве показало, что в современных условиях масштабы производства не всегда определяют его эффективность. Так, Колесникова и Тетюркина [12] показали, что прямо пропорциональная зависимость между эффектом масштаба и уровнем рентабельности характерна только для стабильных экономических систем.

Васильева и Билько [13] установили, что средний размер является наиболее близким к оптимальному для российских сельскохозяйственных предприятий, для которых ключевым параметром экономических результатов выступает площадь земли.

Narimaya & Kagitani [14] обосновали, что японские сельскохозяйственные кооперативы в сельской местности демонстрируют большую экономию за счет масштаба по сравнению с размещенными в городских районах.

Chaves & Paredes [15] установили, что за счет эффекта масштаба му-

ниципалитеты с низким потенциалом достигают своего оптимального уровня в 28 000 жителей, муниципалитеты со средним потенциалом достигают его примерно в 124 000, а муниципалитеты с высоким потенциалом достигают его примерно в 680 000 человек.

Blatter & Fuster [16] проанализировали показатели эффективности и прибыльности банковского сектора Швейцарии за 1997–2019 гг. и показали их возрастание с увеличением размера банка.

Hughes et al. [17] доказали более высокую эффективность банков с активами более 50 млрд долл.

Vatev [18], изучив банковский сектор Болгарии за период 2007–2016 гг., определил, что крупные банки, используя эффект масштаба, получают определенные преимущества по сравнению с банками меньшего размера. Примечательно, что в более ранних работах были получены противоположные результаты, согласно которым эффект масштаба был ограничен относительно небольшими банками с активами не больше 10 млрд долл. [19].

Возможности использования эффекта масштаба и его положительное влияние на эффективность производства доказано и в таких сферах, как бюджетная система. Так, Кулакова [20] исследовала возможность использования эффекта масштаба в механизме бюджетного выравнивания. Колышев [21] для железнодорожного транспорта обосновал получение локальных эффектов за счет более полного использования тягового подвижного состава. Кирдина и Рубинштейн [22] продемонстрировали эффект возрастающей отдачи в законодательной сфере российской власти. Backus et al. [23] для производства и торговли обнаружили значительную взаимосвязь между темпами роста выпуска продукции с показателями внутриотраслевой торговли. Sigarev et al. [24] пока-

зали возрастающую роль торговых сетей в продовольственном ритейле за счет экономии на масштабах.

Балацкий и Екимова [25] изучили действие долгосрочного демографического эффекта масштаба, учитывающего реакцию населения на рост душевого благосостояния, на примере 15 стран мира.

Ng et al. [26] формализовали в модели роста расширяющегося многообразия идею эффекта масштаба, показав, что влияние увеличения численности населения на экономический рост зависит от влияния разнообразия более крупной экономики на потребность в человеческом капитале.

Esger et al. [27] для некоммерческого сектора экономики зафиксировали экономию за счет масштаба в некоммерческих организациях, которую Mourao & Enes [28] подтвердили для некоммерческих организаций Португалии. Филиппова [29] выявила положительный эффект масштаба в деятельности российских НКО, а Lépine et al. [30] показали повышение доверия к некоммерческим организациям при их расширении.

Расширенная версия эффекта масштаба на микроуровне получила название *кривой опыта*, согласно которой существует обратная зависимость издержек (стоимостных и временных) на выполнение работ от числа повторений работ. Иными словами, рост производственных операций ведет к росту производительности труда.

Можно отметить попытки введения понятий, параллельных эффекту масштаба. Например, для железнодорожного транспорта был рассмотрен *эффект масштаба тягового бизнес-ресурса*, под которым понимается учет всех эффектов в процессе движения поездов повышенной массы и длины при освоении растущего грузооборота на обновленной инфраструктуре железнодорожно-

го транспорта в рамках государственно-частного партнерства. При этом сам эффект предлагалось оценивать как среднее от экономических эффектов инвестиционного проекта, получаемых компанией ОАО «РЖД», государством, частным бизнесом и грузоотправителями [21].

Применительно к современной России, экономика которой функционирует под действием беспрецедентного количества санкций, эффект масштаба приобретает особое звучание.

Во-первых, международные санкции в отношении Российской Федерации урезают ее внешний эффект масштаба, который она могла бы получать от более интенсивной продажи своей продукции; данное обстоятельство требует активной переориентации страны на внутренний эффект масштаба.

Во-вторых, сама Россия в силу размеров своей территории и обширной ресурсной базы обладает значительным потенциалом для задействования внутреннего эффекта масштаба.

В-третьих, ограниченность финансовых средств в стране из-за изъятия и заморозки значительных сумм за пределами страны ставит задачу по поддержке не столько новых производственных проектов, сколько по расширению уже действующих производств.

В-четвертых, Россия стоит перед необходимостью восстановления технологического суверенитета, а это требует концентрации усилий по ускорению технологического прогресса.

Все названные обстоятельства в значительной мере покрываются эффектом масштаба, благодаря которому можно сделать производственных и технологический рывок одновременно.

Сказанное позволяет поставить задачу, являющуюся смесью задачи территориального размещения производства и задачи развития действующих

производств. В данном контексте для России важно определить регионально-отраслевые кластеры, в которых эффект масштаба проявляется максимально сильно. Это позволит определить приоритеты финансирования отраслей и регионов.

При этом указанная задача актуальна как для государства с его бюджетными инвестициями, так и для частных предпринимателей и инвесторов. Ускоренное финансирование хорошо зарекомендовавших себя предприятий (со значительным эффектом масштаба) позволит получить двойную выгоду: поддержать экономический рост и стимулировать технологический прогресс. Важным аргументом в пользу такого решения выступает тот факт, что для этого уже существуют все предпосылки; никаких принципиально новых перемещений технологий внутри страны не предполагается.

Таким образом, эффект масштаба хорошо зарекомендовал себя в качестве базовой аналитической конструкции, с помощью которой совместно исследуются вопросы экономического роста и технологического прогресса. Ниже будет представлена модификация классического понимания эффекта масштаба для решения поставленной задачи.

При этом подчеркнем еще раз, что в фокусе нашего внимания находятся действующие производства страны; запуск новых предприятий с нуля требует других регулятивных схем и выходит за рамки обозначенной темы [31].

3. Эффект масштаба: общие теоретические положения

Исходя из самого общего понимания эффекта масштаба, будем полагать, что его суть состоит в следующем: по мере роста объема производства Y происходит снижение удельных издержек про-

изводства $c = C/Y$, где C — совокупные издержки. Это утверждение эквивалентно выполнению неравенства:

$$dc/dY < 0. \quad (1)$$

В левой части неравенства (1) стоит эффект масштаба, а выполнение означенного неравенства говорит о наличии данного эффекта. В свою очередь эффект масштаба можно разложить на две составляющие следующим образом:

$$\underbrace{\left(\frac{dc}{dY}\right)}_{\text{эффект масштаба}} = \underbrace{\left(\frac{dc}{dP}\right)}_{\text{эффект издержек}} \underbrace{\left(\frac{dP}{dY}\right)}_{\text{эффект прогресса}} < 0, \quad (2)$$

где P — средняя производительность труда производства: $P = Y/L$; L — численность занятых на производстве.

В соответствии с разложением (2) эффект масштаба образуется путем мультиплицирования *эффекта издержек*, состоящего в сокращении удельной себестоимости под воздействием технологического прогресса ($dc/dP < 0$), и *эффекта прогресса*, состоящего в стимулировании технологического прогресса со стороны расширения производства ($dP/dY > 0$). В данном случае технологический прогресс выражается показателем производительности труда, что является частным случаем, но достаточно общим и репрезентативным для нашего анализа.

Эффект издержек и эффект прогресса по степени выполнимости совершенно несопоставимы. Например, выполнение эффекта издержек можно смело постулировать, ибо смысл самого технологического прогресса состоит в снижении удельных издержек; в противном случае он просто не имел бы смысла. С эффектом прогресса все сложнее: при выходе на предельно допустимый масштаб производства его дальнейшее расши-

рение уже не будет инициировать прогрессивные изменения, а может даже провоцировать различные проблемы, т. е. $dP/dY < 0$.

Таким образом, в общем случае эффект прогресса может претерпевать полную инверсию и тем самым нарушать эффект масштаба: $dc/dY < 0$. Иными словами, эффект издержек является крайне консервативным и может браться в качестве некой отрицательной константы, тогда как эффект прогресса достаточно подвижен и проверка его выполнения представляет собой самостоятельную задачу.

Для удобства соотношение (2) можно переписать в виде эластичностей:

$$\underbrace{E_{cY}}_{(-)} = \underbrace{E_{cP}}_{(-)} \underbrace{E_{PY}}_{(+)}, \quad (3)$$

где E_{cY} — эластичность удельных издержек производства по выпуску; E_{cP} — эластичность удельных издержек производства по производительности труда; E_{PY} — производительности труда по выпуску.

Соотношение (3) позволяет перейти к рассмотрению ведущего фактора эффекта масштаба — эффекта технологического прогресса. Идентификация именно этого параметра позволяет определить степень перспективности действующе-

го производства. Для этого будем рассматривать степенную зависимость следующего типа:

$$P = AY^\theta, \quad (4)$$

где A и θ — параметры функции, причем для наших обозначений $\theta = E_{PY}$.

В зависимости от величины параметра θ можно дать классификацию типов экономического роста в отношении к технологическому прогрессу, которые удобно представить в табл. 1. Видно, что наиболее перспективными в смысле стимулирования прогресса являются производства с положительной эластичностью производительности труда по выпуску. Такая величина θ обеспечивает выполнение эффекта прогресса, а следовательно, и эффекта масштаба.

Против приоритета в отношении производств со стимулирующим ростом можно выдвинуть контраргумент, согласно которому именно неэффективные предприятия в первую очередь нуждаются в дополнительных инвестициях для обновления парка технологического оборудования. Однако на практике санация таких производств сопряжена с очень большими вложениями и сомнительными результатами, когда гораздо проще начать новое производство с нуля.

Таблица 1. Классификация режимов экономического роста

Table 1. Classification of economic growth regimes

Тип экономического роста	Свойство	Критерий	Наличие эффекта прогресса (масштаба)
Стимулирующий (ускоренный)	Возрастающая отдача	$\theta > 1$	+
Стимулирующий (замедленный)	Убывающая отдача	$0 < \theta < 1$	+
Нейтральный	Отсутствие отдачи	$\theta = 0$	–
Сдерживающий	Отрицательная отдача	$\theta < 0$	–

При задаче быстрого продвижения страны в деле повышения технологического уровня экономики такие ресурсоемкие долгосрочные проекты не могут быть в приоритете, в то время как перспективные предприятия, готовые к производственной экспансии, будут оставаться без финансовой подпитки.

Дополнительный аргумент в пользу поддержки наиболее перспективных предприятий состоит в наличии у регионов предприятий разных отраслей, в связи с чем опять-таки лучше поддержать предприятия передовой отрасли, в которой у территории уже имеются конкурентные преимущества, нежели вкладывать деньги в предприятия отрасли, у которой мало шансов на экспансию и технологический рывок.

4. Алгоритм отбора перспективных производств

Учет эффекта масштаба позволяет определить технологическую перспективность группы предприятий региона, однако этого недостаточно для окончательного выбора приоритетов инвестирования. Дело в том, что для определения приоритетов необходимо учитывать еще и уже имеющийся достигнутый технологический уровень предприятий, который по регионам может сильно различаться. Указанные два фактора производства следует учитывать одновременно.

Это можно сделать посредством следующей процедуры агрегирования двух эффектов путем их простого мультиплицирования:

$$P_T/P_{M0} = (P_0/P_{M0})(1 + \lambda)^\theta, \quad (5)$$

где P_0 , P_{M0} и P_T — производительность труда отрасли региона в начальный момент времени, средняя производительность труда по стране в начальный мо-

мент времени и производительность труда отрасли региона после расширения производства через T лет; λ — планируемый темп роста отраслевого производства в регионе в результате вложений в расширение бизнеса.

Если производительность труда региона выше средней по стране ($P_0 > P_{M0}$), регион обладает значительным эффектом масштаба (прогресса) ($\theta > 1$) и предполагаются значительные вложения по обеспечению весомого прироста производства ($\lambda > 0$), то задействование эффекта масштаба способно обеспечить весьма значительный технологический рывок.

Если такой результат будет получен в нескольких регионах одновременно, то можно говорить о том, что в стране появится кластер высокотехнологичных предприятий, сопоставимых с передовыми международными производствами.

Как было сказано, расчет структурного эффекта по формуле (5) имеет смысл осуществлять только после отбора наиболее эффективных регионов и регионов с наибольшим эффектом масштаба. На пересечении этих регионов и будут отбираться те производственные кластеры, которые обладают максимальным потенциалом к технологическим усовершенствованиям. В дальнейшем структурный эффект будем обозначать $\Omega = P_T/P_{M0}$ и по его значению осуществлять ранжирование и рейтингование регионов по критерию технологической перспективности.

Дополнительная проблема возникает при рационаровании вложений в региональные производства с учетом их наличного объема. Исходный масштаб производства определяет не только объем планируемой продукции, но и объем вкладываемых финансовых средств в достижение этого результата в соответствии со сложившейся капиталоемкостью отрасли. В связи с этим отобраные перспективные регионы могут быть

подвергнуты дополнительному просеиванию по критерию предполагаемых затрат и требуемого экономического роста отраслевого продукта.

Особый вопрос возникает с «остальными» производствами и регионами, которые не попадают в кластер передовых. Справедливо задаться вопросом о том, что делать с этим заведомо отстающими региональными предприятиями. Ответ на этот вопрос связан с тем механизмом, который до последнего времени так и не был использован в должной мере, а именно, механизме технологической диффузии. Если в некоем регионе появляется группа передовых предприятий в определенной отрасли, то остальным предприятиям страны ничто не мешает воспользоваться их опытом (платно или бесплатно) для повышения своей эффективности.

Заемствование чужого, но одновременно с этим близкого (внутри страны) опыта является самым экономичным способом внедрения инноваций (подробнее см. [32, 33]).

Таким образом, процесс развития отраслевого производства идет в два этапа: на первом отбираются передовые предприятия, способные совершить технологический рывок, а на втором — организовывается диффузия по передаче прогрессивного опыта с передовых предприятий страны остальным предприятиям аналогичного профиля.

5. Исходные данные и эмпирическая оценка эффекта масштаба

Для апробации предложенного метода выберем сельское хозяйство с силу нескольких причин.

Во-первых, эта отрасль представлена во всех регионах страны, за исключением новых регионов, по которым отсутствует статистика, а потому при проведении расчетов достигается максимальная репрезентативность результатов.

Во-вторых, производительность труда в данной отрасли по регионам очень сильно различается, что делает правильный выбор инвестиций особо актуальным. Для примера: производительность в Орловской области почти в 23 раза выше, чем в Ленинградской.

В-третьих, сельское хозяйство имеет большие технологические резервы и относится в одной из наиболее активно развивающихся отраслей России в последние 10–15 лет.

Сама отрасль сельского хозяйства нами рассматривается в укрупненном виде, куда входят собственно сельское хозяйство, а также рыболовство и лесное хозяйство. Глубина ретроспективных расчетов охватывает период с начала XXI в. до 2022 г. включительно.

Для расчетов использовались официальные данные Росстата, представленные в Единой межведомственной информационно-статистической системе (ЕМИСС), а также в статистическом сборнике «Регионы России. Социально-экономические показатели». Для построения эконометрических зависимостей для всех регионов использовалась универсальная спецификация в виде прологарифмированной зависимости (4):

$$\ln P = a + \theta \ln Y, \quad (6)$$

где P и Y — как и ранее производительность труда отрасли региона и объем произведенной продукции.

Результаты эмпирических расчетов приведены в табл. 2. Для максимально объективной идентификации эффекта масштаба требовались условия: значимость коэффициентов регрессии, отсутствие автокорреляции; значимый коэффициент детерминации; незначительная ошибка аппроксимации. Все построенные модели проходят основные статистические тесты и могут использоваться для прикладных и аналитических расчетов.

Таблица 2. Идентификация эффекта масштаба в сельском хозяйстве российских регионов

Table 2. Identification of economies of scale in agriculture in Russian regions

№	Регионы*	Модель	Эффект масштаба, θ	P/P_{M0}
Центральный ФО				
1	Белгородская область	$\ln P = 1,35 + 0,46 \ln Y$ $n = 19, R^2 = 0,958, DW = 1,491, A = 5,42 \%$ Временной ряд: 2004–2022	0,46 (**)	1,96
2	Брянская область	$\ln P = -6,67 + 1,28 \ln Y$ $n = 22, R^2 = 0,957, DW = 2,150, A = 2,33 \%$ Временной ряд: 2001–2022	1,28 (***)	1,46
3	Владимирская область	Ситуация не определена	(*)	0,77
4	Воронежская область	$\ln P = -7,88 + 1,27 \ln Y$ $n = 22, R^2 = 0,952, DW = 1,583, A = 1,75 \%$ Временной ряд: 2001–2022	1,27 (***)	1,37
5	Ивановская область	Ситуация не определена	(*)	0,74
6	Калужская область	$\ln P = -4,92 + 1,18 \ln Y$ $n = 22, R^2 = 0,573, DW = 1,999, A = 6,47 \%$ Временной ряд: 2001–2022	1,18 (***)	1,53
7	Костромская область	Ситуация не определена	(*)	0,68
8	Курская область	$\ln P = -10,65 + 1,61 \ln Y$ $n = 22, R^2 = 0,951, DW = 1,724, A = 2,48 \%$ Временной ряд: 2001–2022	1,61 (***)	2,23
9	Липецкая область	$\ln P = -4,93 + 1,08 \ln Y$ $n = 22, R^2 = 0,951, DW = 1,840, A = 1,94 \%$ Временной ряд: 2001–2022	1,08 (***)	1,91
10	Московская область	$\ln P = 0,888 + 0,47 \ln Y$ $n = 19, R^2 = 0,987, DW = 1,466, A = 3,87 \%$ Временной ряд: 2004–2022	0,47 (**)	0,98
11	Орловская область	$\ln P = -15,43 + 2,22 \ln Y$ $n = 14, R^2 = 0,699, DW = 1,362, A = 6,23 \%$ Временной ряд: 2009–2022	2,22 (***)	2,73
12	Рязанская область	$\ln P = 0,651 + 0,48 \ln Y$ $n = 22, R^2 = 0,999, DW = 2,215, A = 1,44 \%$ Временной ряд: 2001–2022	0,48 (**)	2,06
13	Смоленская область	Ситуация не определена	(*)	0,91

Продолжение табл. 2

№	Регионы*	Модель	Эффект масштаба, θ	P/P_{M0}
14	Тамбовская область	$\ln P = -6,03 + 1,13 \ln Y$ $n = 22, R^2 = 0,969, DW = 1,564, A = 1,88 \%$ Временной ряд: 2001–2022	1,13 (***)	1,15
15	Тверская область	$\ln P = -6,65 + 1,31 \ln Y$ $n = 20, R^2 = 0,807, DW = 2,155, A = 4,50 \%$ Временной ряд: 2003–2022	1,31 (***)	0,72
16	Тульская область	$\ln P = -6,39 + 2,22 \ln Y$ $n = 22, R^2 = 0,908, DW = 2,273, A = 9,94 \%$ Временной ряд: 2001–2022	2,22 (***)	1,46
17	Ярославская область	$\ln P = -6,65 + 1,32 \ln Y$ $n = 22, R^2 = 0,604, DW = 2,192, A = 3,44 \%$ Временной ряд: 2001–2022	1,32 (***)	0,71
18	г. Москва	Ситуация не определена	(*)	0,16
Северо-Западный ФО				
19	Республика Карелия	$\ln P = 8,92 - 0,71 \ln Y$ $n = 17, R^2 = 0,285, DW = 1,798, A = 4,92 \%$ Временной ряд: 2006–2022	-0,71 (*)	0,47
20	Республика Коми	$\ln P = -1,73 + 0,85 \ln Y$ $n = 15, R^2 = 0,978, DW = 1,602, A = 7,83 \%$ Временной ряд: 2008–2022	0,85 (**)	0,30
21	Архангельская область (с НАО)	$\ln P = 12,40 - 1,07 \ln Y$ $n = 18, R^2 = 0,702, DW = 1,796, A = 2,17 \%$ Временной ряд: 2005–2022	-1,07 (*)	0,75
22	Вологодская область	Ситуация не определена	(*)	1,38
23	Калининградская область	$\ln P = -7,66 + 1,48 \ln Y$ $n = 22, R^2 = 0,883, DW = 1,549, A = 3,66 \%$ Временной ряд: 2001–2022	1,48 (***)	0,98
24	Ленинградская область	$\ln P = -11,86 + 1,77 \ln Y$ $n = 22, R^2 = 0,687, DW = 1,750, A = 2,74 \%$ Временной ряд: 2001–2022	1,77 (***)	0,12
25	Мурманская область	Ситуация не определена	(*)	0,87
26	Новгородская область	$\ln P = -4,79 + 1,18 \ln Y$ $n = 22, R^2 = 0,527, DW = 1,505, A = 6,16 \%$ Временной ряд: 2001–2022	1,18 (***)	1,13
27	Псковская область	$\ln P = -7,64 + 1,47 \ln Y$ $n = 22, R^2 = 0,876, DW = 1,736, A = 6,28 \%$ Временной ряд: 2001–2022	1,47 (***)	0,47

Продолжение табл. 2

№	Регионы*	Модель	Эффект масштаба, θ	P/P_{M0}
28	г. Санкт-Петербург	Ситуация не определена	(*)	0,30
Южный ФО				
29	Республика Адыгея	$\ln P = -4,90 + 1,22 \ln Y$ $n = 22, R^2 = 0,486, DW = 1,810, A = 4,71 \%$ Временной ряд: 2001–2022	1,22 (***)	0,74
30	Республика Калмыкия	$\ln P = -2,09 + 0,90 \ln Y$ $n = 22, R^2 = 0,747, DW = 1,500, A = 9,32 \%$ Временной ряд: 2001–2022	0,90 (**)	0,55
31	Астраханская область	$\ln P = -8,08 + 1,42 \ln Y$ $n = 19, R^2 = 0,877, DW = 1,435, A = 3,61 \%$ Временной ряд: 2004–2022	1,42 (***)	0,60
32	Волгоградская область	$\ln P = -15,65 + 2,02 \ln Y$ $n = 18, R^2 = 0,929, DW = 1,391, A = 1,40 \%$ Временной ряд: 2005–2022	2,02 (***)	0,97
33	Ростовская область	$\ln P = -11,57 + 1,55 \ln Y$ $n = 23, R^2 = 0,979, DW = 1,553, A = 0,97 \%$ Временной ряд: 2000–2022	1,55 (***)	1,08
34	Краснодарский край	$\ln P = -10,33 + 1,39 \ln Y + 0,41 d$ $n = 23, R^2 = 0,988, DW = 1,594, A = 0,72 \%$ Временной ряд: 2000–2022	1,39 (***)	1,36
35	Республика Крым	Ситуация не определена	(*)	0,55
36	г. Севастополь	Ситуация не определена	(*)	0,41
Северо-Кавказский ФО				
37	Республика Дагестан	$\ln P = -5,05 + 0,96 \ln Y$ $n = 22, R^2 = 0,633, DW = 1,778, A = 3,29 \%$ Временной ряд: 2001–2022	0,96 (**)	0,47
38	Республика Ингушетия	Ситуация не определена	(*)	0,28
39	Кабардино-Балкарская Республика	$\ln P = 1,05 + 0,45 \ln Y$ $n = 23, R^2 = 0,975, DW = 1,834, A = 3,22 \%$ Временной ряд: 2000–2022	0,45 (**)	0,61
40	Карачаево-Черкесская Республика	Ситуация не определена	(*)	0,82
41	Республика Северная Осетия—Алания	Ситуация не определена	(*)	0,96

Продолжение табл. 2

№	Регионы*	Модель	Эффект масштаба, θ	P/P_{M0}
42	Чеченская Республика	$\ln P = -1,30 + 0,64 \ln Y$ $n = 16, R^2 = 0,947, DW = 1,591, A = 7,93 \%$ Временной ряд: 2007–2022	0,64 (**)	0,22
43	Ставропольский край	$\ln P = 0,79 + 0,42 \ln Y$ $n = 22, R^2 = 0,944, DW = 1,618, A = 3,60 \%$ Временной ряд: 2001–2022	0,42 (**)	0,81
Приволжский ФО				
44	Республика Башкортостан	Ситуация не определена	(*)	1,26
45	Республика Марий Эл	$\ln P = -6,36 + 1,32 \ln Y$ $n = 23, R^2 = 0,908, DW = 1,790, A = 1,23 \%$ Временной ряд: 2000–2022	1,32 (***)	1,17
46	Республика Мордовия	$\ln P = -4,53 + 1,02 \ln Y$ $n = 22, R^2 = 0,954, DW = 1,544, A = 1,02 \%$ Временной ряд: 2001–2022	1,02 (***)	0,81
47	Республика Татарстан	$\ln P = -14,89 + 1,91 \ln Y$ $n = 22, R^2 = 0,724, DW = 1,802, A = 5,02 \%$ Временной ряд: 2001–2022	1,91 (***)	1,19
48	Удмуртская Республика	Ситуация не определена	(*)	1,21
49	Чувашская Республика	Ситуация не определена	(*)	0,75
50	Пермский край	Ситуация не определена	(*)	0,76
51	Кировская область	$\ln P = 0,89 + 0,46 \ln Y$ $n = 16, R^2 = 0,969, DW = 1,966, A = 5,68 \%$ Временной ряд: 2007–2022	0,46 (**)	0,73
52	Нижегородская область	$\ln P = 0,92 + 0,45 \ln Y$ $n = 23, R^2 = 0,885, DW = 1,713, A = 7,82 \%$ Временной ряд: 2000–2022	0,45 (**)	1,08
53	Оренбургская область	$\ln P = -19,52 + 2,42 \ln Y$ $n = 14, R^2 = 0,715, DW = 1,413, A = 3,56 \%$ Временной ряд: 2009–2022	2,42 (***)	1,06
54	Пензенская область	$\ln P = -11,19 + 1,69 \ln Y$ $n = 22, R^2 = 0,805, DW = 1,866, A = 5,49 \%$ Временной ряд: 2001–2022	1,69 (***)	1,68
55	Самарская область	$\ln P = 0,60 + 0,48 \ln Y$ $n = 23, R^2 = 0,966, DW = 1,577, A = 4,09 \%$ Временной ряд: 2000–2022	0,48 (**)	1,21

Продолжение табл. 2

№	Регионы*	Модель	Эффект масштаба, θ	P/P_{M0}
56	Саратовская область	$\ln P = -22,99 + 2,79 \ln Y$ $n = 23, R^2 = 0,884, DW = 1,533, A = 2,71 \%$ Временной ряд: 2000–2022	2,79 (***)	1,63
57	Ульяновская область	$\ln P = -15,09 + 2,20 \ln Y$ $n = 23, R^2 = 0,898, DW = 1,450, A = 2,79 \%$ Временной ряд: 2000–2022	2,20 (***)	1,12
Уральский ФО				
58	Курганская область	Ситуация не определена	(*)	1,37
59	Свердловская область	$\ln P = -41,75 + 4,83 \ln Y$ $n = 23, R^2 = 0,874, DW = 1,760, A = 2,33 \%$ Временной ряд: 2000–2022	4,83 (***)	1,07
60	Тюменская область (вся)	$\ln P = 1,12 + 0,47 \ln Y$ $n = 23, R^2 = 0,951, DW = 1,864, A = 6,71 \%$ Временной ряд: 2000–2022	0,47 (**)	1,14
61	Челябинская область	$\ln P = 0,73 + 0,55 \ln Y$ $n = 19, R^2 = 0,950, DW = 1,682, A = 4,66 \%$ Временной ряд: 2004–2022	0,55 (**)	0,96
Сибирский ФО				
62	Республика Алтай	$\ln P = 0,86 + 0,45 \ln Y$ $n = 21, R^2 = 0,939, DW = 1,447, A = 3,87 \%$ Временной ряд: 2002–2022	0,45 (**)	0,50
63	Республика Тыва	Ситуация не определена	(*)	0,55
64	Республика Хакасия	Ситуация не определена	(*)	0,70
65	Алтайский край	$\ln P = -9,67 + 1,42 \ln Y + 0,49 d$ $n = 21, R^2 = 0,966, DW = 1,480, A = 0,99 \%$ Временной ряд: 2002–2022	1,42 (***)	1,06
66	Красноярский край	Ситуация не определена	(*)	0,76
67	Иркутская область	$\ln P = 1,12 + 0,40 \ln Y$ $n = 23, R^2 = 0,812, DW = 1,682, A = 5,69 \%$ Временной ряд: 2000–2022	0,40 (**)	0,60
68	Кемеровская область	Ситуация не определена	(*)	1,24
69	Новосибирская область	$\ln P = -5,50 + 1,15 \ln Y$ $n = 22, R^2 = 0,835, DW = 1,822, A = 8,64 \%$ Временной ряд: 2001–2022	1,15 (***)	1,26

Окончание табл. 2

№	Регионы*	Модель	Эффект масштаба, θ	P/P_{M0}
70	Омская область	Ситуация не определена	(*)	0,69
71	Томская область	$\ln P = -11,65 + 1,94 \ln Y$ $n = 21, R^2 = 0,707, DW = 1,842, A = 3,63 \%$ Временной ряд: 2002–2022	1,94 (***)	0,98
Дальневосточный ФО				
72	Республика Бурятия	$\ln P = 35,93 - 3,76 \ln Y$ $n = 23, R^2 = 0,651, DW = 2,125, A = 2,99 \%$ Временной ряд: 2000–2022	-3,76 (*)	0,41
73	Республика Саха (Якутия)	Ситуация не определена	(*)	0,51
74	Забайкальский край	$\ln P = 0,80 + 0,50 \ln Y$ $n = 15, R^2 = 0,964, DW = 1,538, A = 7,81 \%$ Временной ряд: 2008–2022	0,50 (**)	0,52
75	Камчатский край	$\ln P = -5,99 + 1,42 \ln Y$ $n = 17, R^2 = 0,523, DW = 1,441, A = 5,35 \%$ Временной ряд: 2006–2022	1,42 (***)	0,29
76	Приморский край	$\ln P = 1,17 + 0,38 \ln Y$ $n = 23, R^2 = 0,808, DW = 1,429, A = 4,37 \%$ Временной ряд: 2000–2022	0,38 (**)	0,48
77	Хабаровский край	Ситуация не определена	(*)	0,37
78	Амурская область	$\ln P = -5,60 + 1,23 \ln Y$ $n = 21, R^2 = 0,677, DW = 1,425, A = 11,41 \%$ Временной ряд: 2002–2022	1,23 (***)	2,10
79	Магаданская область	$\ln P = 1,79 + 0,54 \ln Y$ $n = 23, R^2 = 0,604, DW = 1,720, A = 3,56 \%$ Временной ряд: 2000–2022	0,54 (**)	0,65
80	Сахалинская область	$\ln P = -12,42 + 2,28 \ln Y$ $n = 22, R^2 = 0,497, DW = 1,518, A = 4,84 \%$ Временной ряд: 2001–2022	2,28 (***)	0,61
81	Еврейская автономная область	Ситуация не определена	(*)	0,82
82	Чукотский автономный округ	$\ln P = -2,52 + 1,33 \ln Y$ $n = 22, R^2 = 0,908, DW = 2,047, A = 4,26 \%$ Временной ряд: 2001–2022	1,33 (***)	0,61

Обозначения: n — число наблюдений; R^2 — коэффициент детерминации; DW — коэффициент Дарбина — Уотсона; A — ошибка аппроксимации; d -дамми (фиктивная) переменная, принимающая значения 0 и 1; (***) , если $\theta > 1$; (**), если $0 < \theta \leq 1$; (*), если $\theta < 0$ или ситуация не определена.

* Расчеты проводились по Архангельской области с учетом Ненецкого АО, по Тюменской области — с учетом Ямало-Ненецкого АО и Ханты-Мансийского АО — Югра. При расчетах не учитывались новые регионы, поскольку расчеты произведены до их присоединения к России.

Анализ табл. 2 показывает, что различия в технологических резервах аграрного сектора регионов столь же впечатляющи, как и достигнутый ими относительный уровень производительности труда, что усугубляет проблемы правильных инвестиционных решений. Однако ситуация не может быть признана неудовлетворительной.

Из данных табл. 3 видно, что эффектом масштаба обладают 53 региона из рассмотренных 82, т. е. почти 65 % всех субъектов РФ, причем 40 % регионов обладают классическим (ускоренным) эффектом масштаба, что позволяет ожидать высокую отдачу от вложений в их предприятия. Данный факт ни в какой мере не является тривиальным. Дело в том, что эффект масштаба, строго говоря, является если и не редким, то, совершенно точно, не тотальным явлением. Во многих отраслях и даже целых странах данный эффект уже иссяк, в связи с чем требуются более радикальные бизнес-решения. Как оказывается, в России этот фактор развития даже в аграрном секторе присутствует в значительной мере даже с учетом наличия в стране большой территории с холодным климатом. Все это свидетельствует о значительных резервах технологического развития в России.

Таблица 3. **Распределение аграрного эффекта масштаба по регионам**

Table 3. **Distribution of agrarian economies of scale by region**

Тип экономического роста	Число регионов
Стимулирующий (ускоренный) эффект масштаба	34
Стимулирующий (замедленный) эффект масштаба	19
Отсутствие эффекта масштаба	29

Двухпараметрическое тестирование регионов позволяет на основе табл. 2 осуществить картографирование России с точки зрения перспективных и неперспективных регионов для дальнейшего развития в них аграрного сектора.

На рис. 1 темным цветом отмечены регионы с производительностью труда выше средней по стране, а кодировка звездочками показывает степень их технологической гибкости. Темные регионы с тремя звездочками являются самыми перспективными в технологическом отношении. Такая карта позволяет не только органам государственного управления, но и частным инвесторам сориентироваться в отношении зон возможных вложений капитала.

6. Отбор приоритетных регионов

Несмотря на то, что карта на рис. 1 позволяет понять потенциал каждого региона страны, сделать это не совсем просто из-за необходимости учета двух параметров, которые в ряде субъектов РФ могут быть разнонаправленными: например, наличие больших резервов сопровождается архаичным текущим технологическим уровнем или, наоборот, высокий текущий уровень производительности труда привел к исчерпанию резервов для ее дальнейшего роста.

В связи с этим окончательное ранжирование регионов следует осуществлять на основе структурного эффекта Ω с помощью формулы (5). При этом для конкретизации результатов нами используется предположение, что предполагаемые вложения дадут увеличение текущего производства на 50 %, т. е. $\lambda = 0,5$; период времени, за который будет достигнут означенный рост, нас в данном случае не интересует, ибо это вопрос, требующий отдельного обсуждения.



Рис. 1. Производительность труда и эффект масштаба в сельском хозяйстве российских регионов

Figure 1. Labor productivity and economies of scale in agriculture in Russian regions

Примечание: на карте не представлены новые регионы, поскольку расчеты проводились до их присоединения к России.

Результаты расчетов представлены в табл. 4, в которой приведены только 22 региона, в которых величина $\Omega \geq 2$. Это граница, определяемая чисто экспертным путем на основе простой логики: инвестиционные вливания имеют

смысл, если в итоге рост производительности аграрного сектора региона станет в два раза и более выше нынешнего среднего по стране. Такой принцип соответствует критерию качественных изменений.

Таблица 4. Ранжирование регионов по показателю структурного эффекта Ω
 Table 4. Ranking of regions by structural effect indicator Ω

№	Регион	Ω	№	Регион	Ω
1	Свердловская область	7,58	12	Рязанская область	2,50
2	Орловская область	6,72	13	Калужская область	2,47
3	Саратовская область	5,05	14	Брянская область	2,45
4	Курская область	4,28	15	Краснодарский край	2,39
5	Тульская область	3,59	16	Белгородская область	2,36
6	Амурская область	3,46	17	Воронежская область	2,29
7	Пензенская область	3,33	18	Волгоградская область	2,20
8	Липецкая область	2,96	19	Томская область	2,15
9	Оренбургская область	2,83	20	Ростовская область	2,02
10	Ульяновская область	2,73	21	Новосибирская область	2,01
11	Республика Татарстан	2,58	22	Республика Марий Эл	2,00

Вне всякого сомнения, на особом счету находятся первые семь регионов табл. 4, которые способны при 50 %-м росте производства сделать технологический рывок, позволяющий превысить нынешний уровень производительности труда в отрасли в три и более раз. Причем эти регионы, осуществив указанный рывок, фактически выйдут на современные мировые стандарты эффективности сельского хозяйства.

Заметим, что международные сопоставления производительности труда в сельском хозяйстве традиционно являются проблематичными и неоднозначными. Тем не менее, по имеющимся данным, в 2013 г. в США производительность труда в аграрном секторе была в 6,3 раза выше, чем в России [34], а в 2017 г. аналогичный показатель для Великобритании составлял 1,5 раза [35]; в 2018 г. данные показатели для США и Германии составляли 1,78 и 2,00 раза соответственно¹. Таким образом, ситуации с российским сельским хозяйством улучшается, а предполагаемый рывок в производительности труда передовых регионов в 3–7 раз задаст по-настоящему высокую планку даже по самым строгим международным стандартам.

В итоге Россия получит кластер из семи передовых регионов отрасли, которые способны передавать опыт другим хозяйствам страны. Этот момент является принципиальным по сравнению с периодом до 2022 г., когда у России были потенциальные шансы заимствовать передовые технологии из-за рубежа. Теперь эта возможность почти отсутствует, и наличие в собственной стране авангардных хозяйственных кластеров

предоставляет прекрасную возможность наладить массовую межрегиональную диффузию инноваций внутри страны, которая в предыдущие годы фактически отсутствовала.

Анализ данных табл. 4 позволяет установить вполне естественную закономерность: чем больше достигнутый технологический уровень, тем меньше эффект масштаба. Расчеты по 22 регионам коэффициента корреляции между двумя показателями θ и P_0/P_{M0} показывают, что его значение составляет $-0,32$ и тем самым подтверждает сформулированное правило.

Например, Рязанская область, вдвое превысившая среднюю производительность труда по стране, в значительной мере исчерпала эффект масштаба, который составляет лишь 0,48. Нечто похожее наблюдается в Липецкой области, где показатели θ и P_0/P_{M0} составляют 1,08 и 1,91 соответственно. И, наоборот, Волгоградская область, не вышедшая даже на уровень средней производительности (0,97), имеет впечатляющий эффект масштаба (2,02). Сказанное недвусмысленно говорит о том, что все технологические резервы регионов и отраслей весьма ограничены, а потому наличие семи регионов с фантастическими значениями параметра Ω следует воспринимать как большую удачу.

Для лучшей визуализации передовых кластеров аграрного сектора России их перечень можно представить на географической карте (рис. 2).

Если внимательно посмотреть на данные табл. 4, то могут возникнуть вполне обоснованные сомнения в эффективности хозяйств представленных регионов. На самом деле каждый регион имеет свой «секрет» эффективности и свою модель успеха, которые зачастую не обнаруживаются.

Для примера возьмем Новосибирскую область, демонстрирующую со-

¹ Исследование передовой российской и зарубежной практики в области повышения производительности труда в сфере производства зерновых культур. М., 2019. 84 с. URL: https://производительность.рф/documents/151/Исследование_зерновые_культуры_интерактив_P_i7Z3NIN.PDF

лидный структурный потенциал Ω при географических и климатических особенностях, явно не способствующих таким результатам. Однако секреты области, с одной стороны, просты, с другой — предельно контекстны и ситуативны:

1) ориентация на животноводство, причем крупнотоварное промышленное животноводство;

2) максимальная диверсификация всех звеньев отрасли: имеется несколько десятков организаций по племенному животноводству, племенных заводов и племенных репродукторов по разведению сельскохозяйственных животных и птицы; работает организация по искусственному осеменению сельскохозяйственных животных; действует ипподром по испытанию племенных лошадей рысистых и верховых пород; функционируют лаборатории иммуногенетической, молекулярно-генетической экспертизы и селекционного контроля качества молока, а также региональный информационно-селекционный центр;

3) наличие региональных организаций-рекордсменов, идущих в авангарде технологических инноваций: например, в 2018 г. продуктивность молочных коров в целом по области составляла 4 720 кг молока на одну корову, тогда как на ЗАО «Племзавод “Ирмень”» надой на одну фуражную корову достигал 11 889 кг молока, т. е. в 2,5 раза больше среднерегионального уровня, и тем самым соответствует лучшим мировым показателям;

4) область имеет обширную и устойчивую внутреннюю и внешнюю сети сбыта своей продукции: регионами-потребителями выступают Кемеровская, Омская, Иркутская области, Красноярский и Алтайский края; среди стран-реципиентов — Монголия, Китай, Беларусь, Дания;

5) своевременные и адекватные управленческие решения: уделяется повышенное внимание заготовке кормов, что позволяет бороться с аномальными сюрпризами погоды и поддерживать стабильное поголовье скота.

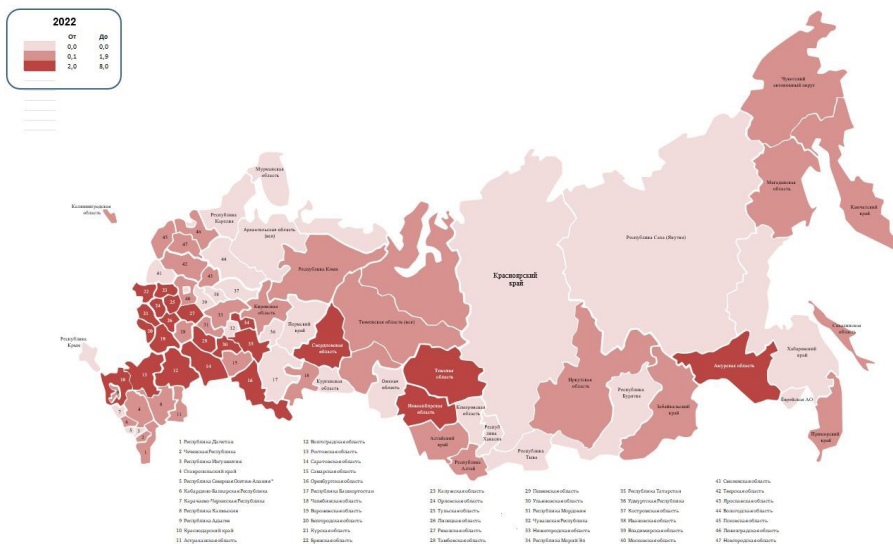


Рис. 2. Ранжирование регионов по показателю структурного эффекта Ω
Figure 2. Ranking of regions by structural effect indicator Ω

Примечание: на карте не представлены новые регионы, поскольку расчеты проводились до их присоединения к России.

Приведенный пример Новосибирской области может считаться типовым; в остальных передовых регионах действуют свои собственные модели успеха, но в целом схема всех этих успехов примерна одинакова.

7. Устойчивость и универсальность эффекта масштаба: обсуждение вопроса

Предложенная схема направлена на максимальное стимулирование технологического прогресса с одновременным поддержанием экономического роста. Однако вся эта схема может успешно работать только при соблюдении вполне очевидного условия — количественной и качественной устойчивости идентифицированного эффекта масштаба (прогресса). Если эта гипотеза не верна, то масштаб инвестиционных ошибок может быть впечатляющим из-за рассогласования ожидаемых и фактических эффектов.

Однако, на наш взгляд, этот вопрос технически решен благодаря построенным эконометрическим зависимостям. Дело в том, что все региональные модели базируются на временных рядах длиной от 15 до 23 лет (табл. 2). Это означает, что коэффициент эластичности θ сформировался не стихийно за последние несколько лет в результате разнонаправленных флуктуаций, а системно на протяжении продолжительного периода времени и тем самым отражает объективные технологические особенности регионально-отраслевого производства.

Данное обстоятельство дает основание надеяться, что если искомый эффект формировался и действовал на протяжении 20 лет, то в ближайшие 3–4 года он радикально не изменится и, по крайней мере, не обнулится.

Дополнительным аргументом в пользу работоспособности схемы, основан-

ной на идентификации эффекта масштаба, служит факт универсальности модельной спецификации для всех регионов России. Изначально было бы вполне правомерно предположить, что, например, северные и южные регионы страны подчиняются очень неодинаковым моделям связи между объемом производства и производительностью труда, однако расчеты опровергают это предположение.

Как выясняется, эконометрическая модель оказывается одинаковой даже для таких отдаленных друг от друга и несопоставимых по климату территорий, как Астраханская область и Чукотский автономный округ (табл. 2). В отношении 24 регионов, для которых не удалось построить удовлетворительную эконометрическую зависимость, можно не без оснований предположить, что изменение спецификации не дало бы положительного результата, т. к. искомые переменные демонстрировали отсутствие видимой связи.

Разумеется, всегда возможны резкие шоковые изменения и в производственных технологиях, и во внешней среде, которые могут нарушить результаты прикладных расчетов. Однако вероятность такого исхода событий крайне низка. В данном случае речь идет о том, что по сравнению с обычным риском, характерным для всех без исключения инвестиционных проектов, индикатор Ω дает даже больше гарантий благоприятного исхода, чем обычные бизнес-планы.

Так как в расчетах фигурировали хозяйства только одной отрасли (аграрного сектора), то может возникнуть вопрос об отраслевой универсальности эффекта масштаба. Например, будет ли данный эффект проявляться на транспорте или в сфере услуг? Можно ли говорить об эффекте масштаба в образовании или добывающей отрасли? На наш взгляд, ответы на поставленные вопросы должны быть только положительными.

Есть все основания полагать, что пресловутый эффект имеет место в здравоохранении и туризме, а также он еще сильнее проявляется в наукоемких отраслях обрабатывающей промышленности. Скорее всего, эффект масштаба универсален по своей сути, но сильно дифференцирован по отраслям и регионам.

Кроме того, он может иссякать с течением времени из-за истощения продуктового и технологического своеобразия производства. В таких случаях эффект масштаба, как правило, переливается в иные производственные ниши, которые благодаря этому получают мощный импульс к развитию и экспансии.

В любом случае даже при самых неблагоприятных обстоятельствах эффект масштаба остается хотя бы в качестве локального и редкого явления; в противном случае технологический прогресс уже давно закончился бы, что противоречит наблюдениям.

8. Заключение

В статье был предложен и апробирован алгоритм, который позволяет отобрать наиболее перспективные в технологическом отношении производства для государственных и частных инвестиций на основе степени проявленности эффекта масштаба.

Это позволило проверить исходную генеральную гипотезу, которая в полной мере подтвердилась: на примере аграрного сектора убедительно доказана большая дифференциация с точки зрения существования в региональных хозяйствах эффекта масштаба. Если в некоторых регионах величина указанного эффекта была почти ошеломляюще большой (например, в Сахалинской области $\theta = 2,28$, а в Оренбургской области $\theta = 2,42$), то в других этот эффект действовал в перевернутом виде, когда рост производства вел к уменьшению производительности труда (например, в Архангельской

области $\theta = -1,07$, а в Республике Бурятия вообще $\theta = -3,76$).

Разумеется, множество вопросов осталось за рамками обсуждаемых вопросов. Например, при принятии инвестиционных решений необходимо учитывать инвестиционную емкость соответствующих производств, а также масштаб производимой ими продукции. В данном случае мы имеем дело с еще двумя факторами, которые следует учитывать при принятии управленческих решений. Не всегда можно добиться всего одновременно. Например, можно обеспечить более существенный рост отраслевой продукции, но более скромно простимулировать технологический прогресс, а можно наоборот — добиться рекордного технологического рывка на фоне скромного экономического роста.

Отдельно хотелось бы подчеркнуть, что предложенный алгоритм хоть и задает вполне определенные приоритеты, он все-таки не должен превращаться в самодовлеющий инструмент. Решения, генерируемые формальной схемой, должны проходить экспертную перепроверку; в противном случае могут быть недоучтены содержательные принципиальные факторы, которые обесценят расчетные оценки.

Кроме того, сам эффект масштаба является динамическим процессом и со временем может как усиливаться, так и ослабевать, вплоть до полного исчезновения. На длительных интервалах планирования это обстоятельство также нуждается в более скрупулезном учете.

Все эти вопросы нуждаются в дополнительной проработке и могут стать предметом дальнейших исследований.

Вместе с тем нельзя не отметить и того, что аналитический потенциал предложенного алгоритма на примере сельского хозяйства реализован отнюдь не в самой яркой форме. Если перенести такие исследования на иные отрасли,

то могут быть получены еще более яркие и впечатляющие результаты. Наиболее перспективными в этом отношении являются подотрасли обрабатывающей промышленности, где технологические

сдвиги особенно масштабны и значимы для производства. Здесь, по нашему мнению, практический потенциал предложенного метода может быть наиболее значительным.

Список использованных источников

1. *Solow R. M.* A Contribution to the Theory of Economic Growth // *The Quarterly Journal of Economics*. 1956. Vol. 70, Issue 1. Pp. 65–94. <https://doi.org/10.2307/1884513>
2. *Мухин А. А.* Использование функции Кобба — Дугласа при моделировании производственных процессов // *Вестник Удмуртского университета. Серия Экономика и право*. 2020. Т. 30, № 6. С. 822–829. <https://doi.org/10.35634/2412-9593-2020-30-6-822-829>
3. *Балацкий Е. В., Юревич М. А.* Технологический эффект масштаба и экономический рост // *Terra Economicus*. 2020. Т. 18, № 1. С. 43–57. <https://doi.org/10.18522/2073-6606-2020-18-1-43-57>
4. *Dollar D.* Economic reform and allocative efficiency in China's state-owned industry // *Economic Development and Cultural Change*. 1990. Vol. 39, No. 1. Pp. 89–105. <https://doi.org/10.1086/451855>
5. *Jefferson G. H., Rawski T. G., Zhang Y.* Productivity growth and convergence across China's industrial economy // *Journal of Chinese Economic and Business Studies*. 2008. Vol. 6, Issue 2. Pp. 121–140. <https://doi.org/10.1080/14765280802028237>
6. *Jones Ch. I.* Time Series Tests of Endogenous Growth Models // *Quarterly Journal of Economics*. 1995. Vol. 110, Issue 2. Pp. 495–525. <https://doi.org/10.2307/2118448>
7. *Tanaka T.* Economies of Scale and Consolidation Effects in the Japanese Sewerage Industry // *Current Issues in Public Utilities and Public Policy. Empirical Studies Focusing on Japan* / edited by F. Mizutani, T. Urakami, E. Nakamura. Singapore: Springer, 2023. Pp. 47–69. https://doi.org/10.1007/978-981-19-7489-2_4
8. *Zhang C., Cai X., Lin B.* The low-carbon transition of China's power sector: Scale effect of grid upgrading // *Energy*. 2023. Vol. 285. 129321. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2023.129321>
9. *Binderbauer P. J., Woegerbauer M., Nagovnak P., Kienberger Th.* The effect of “energy of scale” on the energy consumption in different industrial sectors // *Sustainable Production and Consumption*. 2023. Vol. 41. Pp. 75–87. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2023.07.031>
10. *Nowakoski G. A., Loomis D. G.* The Power of Economies of Scale: A Wind Industry Case Study // *Strategic Planning for Energy and the Environment*. 2023. Vol. 42, Issue 3. Pp. 491–528. <https://doi.org/10.13052/spee1048-5236.4234>
11. *Деревянов М. Ю.* Анализ ресурсного потенциала объектов системы переработки нефтесодержащих отходов с учетом переменного эффекта масштаба // *Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Управление, вычислительная техника и информатика*. 2023. № 3. С. 65–75. <https://doi.org/10.24143/2072-9502-2023-3-65-75>
12. *Колесников А. В., Тетюркина Е. В.* Экономический эффект от масштаба производства и специализации в зерновом подкомплексе в современных условиях // *АПК: Экономика, управление*. 2019. № 3. С. 56–65. <https://doi.org/10.33305/193-56>
13. *Васильева О. Г., Билько А. М.* Оценка эффекта масштаба в сельском хозяйстве в Амурской области // *Пространственная экономика*. 2016. № 2. С. 104–122. <http://dx.doi.org/10.14530/se.2016.2.104-122>
14. *Harimaya K., Kagitani K.* Efficiency, and economies of scale and scope in Japanese agricultural cooperatives // *Journal of Economic Structures*. 2022. Vol. 11. 21. <https://doi.org/10.1186/s40008-022-00282-8>

15. *Chavez A., Paredes D.* Public spending and economies of scale in partial fiscal decentralized governments: The case of Chile // *Socio-Economic Planning Sciences*. 2023. Vol. 87, Part B. 101590. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2023.101590>
16. *Blatter M., Fuster A.* Scale effects on efficiency and profitability in the Swiss banking sector // *Swiss Journal of Economics and Statistics*. 2022. Vol. 158. 12. <https://doi.org/10.1186/s41937-022-00091-7>
17. *Hughes J. P., Jagtiani J., Mester L. J., Moon Ch.-G.* Does scale matter in community bank performance? Evidence obtained by applying several new measures of performance // *Journal of Banking & Finance*. 2019. Vol. 106. Pp. 471–499. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2019.07.005>
18. *Vatev Z. V.* Influence of the Scale Effect Upon the Financial Results of the Banks in Bulgaria // *Finance: Theory and Practice*. 2017. Vol. 21, No. 4. Pp. 88–99. <https://doi.org/10.26794/2587-5671-2017-21-4-88-99>
19. *Berger A. N., Mester L. J.* Inside the black box: What explains differences in the efficiencies of financial institutions // *Journal of Banking & Finance*. 1997. Vol. 21, Issue 7. Pp. 895–947. [https://doi.org/10.1016/S0378-4266\(97\)00010-1](https://doi.org/10.1016/S0378-4266(97)00010-1)
20. *Кулакова Н. В.* Совершенствование дотационного выравнивания бюджетной обеспеченности с использованием эффекта масштаба // *Экономика: вчера, сегодня, завтра*. 2020. Т. 10, № 7–1. С. 83–91. <https://doi.org/10.34670/AR.2020.97.22.010>
21. *Кольшев А. С.* Методические основы формирования инновационного понятия «эффект масштаба тягового бизнес-ресурса» // *Вопросы инновационной экономики*. 2019. Т. 9, № 3. С. 1111–1120. <https://doi.org/10.18334/vinec.9.3.40962>
22. *Курдина С. Г., Рубинштейн А. А.* Эффекты path dependence и экономии от масштаба в российском законодательстве // *Вопросы экономики*. 2014. № 11. С. 58–82. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2014-11-58-82>
23. *Backus D., Kehoe P., Kehoe T.* In search of scale effects in trade and growth // *Journal of Economic Theory*. 1992. Vol. 58, Issue 2. Pp. 377–409. [https://doi.org/10.1016/0022-0531\(92\)90060-U](https://doi.org/10.1016/0022-0531(92)90060-U)
24. *Sigarev A. V., Kosov M. E., Buzdalina O. B., Alandarov R. A., Rykova I. N.* The Role of Chains in the Russian Retail Sector // *European Research Studies Journal*. 2018. Vol. 21, Issue 1. Pp. 542–554. <https://doi.org/10.35808/ersj/969>
25. *Balatsky E. V., Ekimova N. A.* Identifying regional foci of potential geopolitical activity on the basis of demographic scale effect // *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*. 2023. Vol. 16, No. 5. Pp. 138–154. <https://doi.org/10.15838/esc.2023.5.89.8>
26. *Ng T., Pan Sh., Shi K.* Diversity and scale effects // *Applied Economics Letters*. 2012. Vol. 19, Issue 16. Pp. 1621–1626. <https://doi.org/10.1080/13504851.2011.648314>
27. *Ecer S., Magro M., Sarpça S.* The Relationship Between Nonprofits' Revenue Composition and Their Economic-Financial Efficiency // *Nonprofit and Voluntary Sector Quarterly*. 2017. Vol. 46, Issue 1. Pp. 141–155. <https://doi.org/10.1177/0899764016649693>
28. *Mourão P., Enes C.* Costs and Economies of Scale at Not-for-Profit Organizations: The Case of the Santa Casa da Misericórdia de Barcelos Between 2002 and 2013 // *Social Indicators Research*. 2017. Vol. 132, Issue 2. Pp. 821–840. <https://doi.org/10.1007/s11205-016-1315-4>
29. *Филиппова А. В.* Цифровизация и эффект масштаба в деятельности НКО в России // *Экономическая политика*. 2022. Т. 17, № 1. С. 34–63. <https://doi.org/10.18288/1994-5124-2022-1-34-63>
30. *Lépine A., Vassall A., Chandrashekar S., Blanc E., Le Nestour A.* Estimating Unbiased Economies of Scale of HIV Prevention Projects: A Case Study of Avahan // *Social Science & Medicine*. 2015. Vol. 131. Pp. 164–172. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2015.03.007>
31. *Balatsky E. V., Ekimova N. A.* Monetary Policy on Launching New Production Facilities in Russia: Opportunities in the Semiconductor Market // *The Manager*. 2023. Vol. 14, No. 5. Pp. 16–28. <https://doi.org/10.29141/2218-5003-2023-14-5-2>

32. Полтерович В. Гипотеза об инновационной паузе и стратегия модернизации // Вопросы экономики. 2009. № 6. С. 4–23. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2009-6-4-23>
33. Балацкий Е. В., Екимова Н. А. Микроэкономические инструменты обеспечения роста производительности труда в российской экономике // Экономика. Налоги. Право. 2019. Т. 12, № 6. С. 17–29. <https://doi.org/10.26794/1999-849X-2019-12-6-17-29>
34. Богдановский В. А. Производительность труда в аграрной экономике России: состояние и тенденции // Известия высших учебных заведений. Поволжский район. Общественные науки. 2016. № 4. С. 249–261. <https://doi.org/10.21685/2072-3016-2016-4-25>
35. Балацкий Е. В., Екимова Н. А. Структурно-отраслевой фактор роста производительности труда в России // Вестник УрФУ. Серия: Экономика и управление. 2019. Т. 18, № 5. С. 584–609. <https://doi.org/10.15826/vestnik.2019.18.5.029>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Балацкий Евгений Всеволодович

Доктор экономических наук, профессор, директор Центра макроэкономических исследований Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, г. Москва, Россия (125993, г. Москва, Ленинградский просп., 49), главный научный сотрудник Лаборатории математической экономики Центрального экономико-математического института РАН, г. Москва, Россия (117418, г. Москва, Нахимовский пр., 47); ORCID <https://orcid.org/0000-0002-3371-2229> e-mail: evbalatsky@inbox.ru

Екимова Наталья Александровна

Кандидат экономических наук, доцент, ведущий научный сотрудник Центра макроэкономических исследований Финансового университета при Правительстве Российской Федерации (125993, г. Москва, Ленинградский просп., 49); ORCID <https://orcid.org/0000-0001-6873-7146> e-mail: n.ekimova@bk.ru

БЛАГОДАРНОСТИ

Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных за счет бюджетных средств по государственному заданию Финансовому университету на 2024 год.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ

Балацкий Е. В., Екимова Н. А. Идентификация эффекта масштаба в регионально-отраслевых производственных комплексах России: теоретические основы и эконометрические оценки // Journal of Applied Economic Research. 2024. Т. 23, № 2. С. 394–421. <https://doi.org/10.15826/vestnik.2024.23.2.016>

ИНФОРМАЦИЯ О СТАТЬЕ

Дата поступления 4 апреля 2024 г.; дата поступления после рецензирования 20 апреля 2024 г.; дата принятия к печати 12 мая 2024 г.

Identification of Economies of Scale in Regional-Industrial Production Complexes of Russia: Theoretical Foundations and Econometric Estimates

Evgeny V. Balatsky^{1,2} , Natalia A. Ekimova¹ 

¹ The Financial University under the Government of the Russian Federation,
Moscow, Russia

² The Central Economics and Mathematics Institute
of the Russian Academy of Sciences (CEMI RAS),
Moscow, Russia

✉ evbalatsky@inbox.ru

Abstract. International economic sanctions against Russia are aimed at blocking such a vital phenomenon as the scale effect. In this regard, it is necessary to search for internal reserves for the manifestation of this effect and use it to simultaneously stimulate economic growth and technological progress. The aim of the article is to develop a simple toolkit to identify the scale effect for any industries and regions of the Russian Federation in order to identify the most promising territorial-industry clusters, investments in which can give the maximum return in terms of production efficiency growth. The proposed method was tested by constructing universal econometric dependencies for the agricultural sector in 82 regions of Russia. The obtained quantitative results of the elasticity of labor productivity by production volume made it possible to map the country's agriculture into more and less promising regions. In addition to the effect of scale, the use of an additional factor – the achieved technological level of the region relative to the national average – allowed us to assess the possible structural effect of investment injections into the regional cluster of enterprises, to refine the applied calculations and to select 22 most promising subjects of the Russian Federation, of which 7 regions are capable of becoming the technological driver of the Russian agricultural sector of the economy. These calculations made it possible to draw a map of the most promising industry clusters in Russia. The issue of organizing the borrowing of advanced agrarian technologies within the country – from the advanced regions and enterprises to the lagging ones – is discussed. The inverse relationship between the achieved technological level of enterprises and the value of the scale effect has been established, which indicates the gradual exhaustion of this effect in the process of technological progress.

Key words: economies of scale; investment; agriculture; Russian regions; ranking.

JEL R12, C53

References

1. Solow, R.M. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 70, Issue 1, 65–94. <https://doi.org/10.2307/1884513>
2. Mukhin, A.A. (2020). The Use of Cobb-Douglas Production Function in Modeling Production Processes. *Bulletin of Udmurt University. Series Economics and Law*. Vol. 30, No. 6, 822–829. (In Russ.). <https://doi.org/10.35634/2412-9593-2020-30-6-822-829>
3. Balatsky, E.V., Yurevich, M.A. (2020). Technological Economies of Scale and Economic Growth. *Terra Economicus*, Vol. 18, No. 1, 43–57. (In Russ.). <https://doi.org/10.18522/2073-6606-2020-18-1-43-57>
4. Dollar, D. (1990). Economic reform and allocative efficiency in China's state-owned industry. *Economic Development and Cultural Change*, Vol. 39, No. 1, 89–105. <https://doi.org/10.1086/451855>

5. Jefferson, G.H., Rawski, T.G., Zhang, Y. (2008). Productivity growth and convergence across China's industrial economy. *Journal of Chinese Economic and Business Studies*, Vol. 6, Issue 2, 121–140. <https://doi.org/10.1080/14765280802028237>
6. Jones, Ch.I. (1995). Time Series Tests of Endogenous Growth Models. *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 110, Issue 2, 495–525. <https://doi.org/10.2307/2118448>
7. Tanaka, T. (2023). Economies of Scale and Consolidation Effects in the Japanese Sewerage Industry. In: *Current Issues in Public Utilities and Public Policy. Empirical Studies Focusing on Japan Kobe University Monograph Series in Social Science Research*. Edited by F. Mizutani, T. Urakami, E. Nakamura. Singapore, Springer, 47–69. https://doi.org/10.1007/978-981-19-7489-2_4
8. Zhang, C., Cai, X., Lin, B. (2023). The low-carbon transition of China's power sector: Scale effect of grid upgrading. *Energy*, Vol. 285, 129321. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2023.129321>
9. Binderbauer, P.J., Woegerbauer, M., Nagovnak, P., Kienberger, Th. (2023). The effect of “energy of scale” on the energy consumption in different industrial sectors. *Sustainable Production and Consumption*, Vol. 41, 75–87. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2023.07.031>
10. Nowakoski, G.A., Loomis, D.G. (2023). The Power of Economies of Scale: A Wind Industry Case Study. *Strategic Planning for Energy and the Environment*, Vol. 42, Issue 3, 491–528. <https://doi.org/10.13052/spee1048-5236.4234>
11. Derevyanov, M.Yu. (2023). Analysis of Resource Potential Of Objects of Oil-Contaminated Wastes Recycling System with Variable Scale Effect. *Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Management, Computer Science and Informatics*, No. 3, 65–75. (In Russ.). <https://doi.org/10.24143/2072-9502-2023-3-65-75>
12. Kolesnikov, A.V., Tetiurkina, E.V. (2019). Economic Effect of the Scale of Production and Specialization in a Grain Sub Complex in Modern Conditions. *AIC: Economics, Management*, No. 3, 56–65. (In Russ.). <https://doi.org/10.33305/193-56>
13. Vasilyeva, O.G., Bilko, A.M. (2016). Evaluation of the Scale Effect in Agriculture of the Amur Region. *Spatial Economics*, No. 2, 104–122. (In Russ.). <https://doi.org/10.14530/se.2016.2.104-122>
14. Harimaya, K., Kagitani, K. (2022). Efficiency, and economies of scale and scope in Japanese agricultural cooperatives. *Journal of Economic Structures*, Vol. 11, 21. <https://doi.org/10.1186/s40008-022-00282-8>
15. Chavez, A., Paredes, D. (2023). Public spending and economies of scale in partial fiscal decentralized governments: The case of Chile. *Socio-Economic Planning Sciences*, Vol. 87, Part B, 101590. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2023.101590>
16. Blatter, M., Fuster, A. (2022). Scale effects on efficiency and profitability in the Swiss banking sector. *Swiss Journal of Economics and Statistics*, Vol. 158, 12. <https://doi.org/10.1186/s41937-022-00091-7>
17. Hughes, J.P., Jagtiani, J., Mester, L.J., Moon, Ch.-G. (2019). Does scale matter in community bank performance? Evidence obtained by applying several new measures of performance. *Journal of Banking & Finance*, Vol. 106, 471–499. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2019.07.005>
18. Vatev, Z.V. (2017). Influence of the Scale Effect Upon the Financial Results of the Banks in Bulgaria. *Finance: Theory and Practice*, Vol. 21, No. 4, 88–99. <https://doi.org/10.26794/2587-5671-2017-21-4-88-99>
19. Berger A. N., Mester L. J. (1997). Inside the black box: What explains differences in the efficiencies of financial institutions. *Journal of Banking & Finance*, Vol. 21, Issue 7, 895–947. [https://doi.org/10.1016/S0378-4266\(97\)00010-1](https://doi.org/10.1016/S0378-4266(97)00010-1)
20. Kulakova, N.V. (2020). Improved Subsidy Equalization of Budgetary Provision Using Economies of Scale. *Economics: Yesterday, Today and Tomorrow*, Vol. 10, No. 7–1, 83–91. (In Russ.). <https://doi.org/10.34670/AR.2020.97.22.010>

21. Kolyshev, A.S. (2019). Methodical Bases of Formation of Innovative Concept “Scale Effect of Traction Business Resource”. *Russian Journal of Innovation Economics*, Vol. 9, No. 3, 1111–1120. (In Russ.). <https://doi.org/10.18334/vinec.9.3.40962>
22. Kirdina, S., Rubinstein, A. (2014). The Effects of Path Dependence and Economy of Scale in Russian legislature. *Voprosy Ekonomiki*, No. 11, 58–82. (In Russ.). <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2014-11-58-82>
23. Backus D., Kehoe P., Kehoe T. (1992). In search of scale effects in trade and growth. *Journal of Economic Theory*, Vol. 58, Issue 2, 377–409. [https://doi.org/10.1016/0022-0531\(92\)90060-U](https://doi.org/10.1016/0022-0531(92)90060-U)
24. Sigarev, A.V., Kosov, M.E., Buzdalina, O.B., Alandarov, R.A., Rykova, I.N. (2018). The Role of Chains in the Russian Retail Sector. *European Research Studies Journal*, Vol. 21, Issue 1, 542–554. <https://doi.org/10.35808/ersj/969>
25. Balatsky, E.V., Ekimova, N.A. (2023). Identifying regional foci of potential geopolitical activity on the basis of demographic scale effect. *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*, Vol. 16, No. 5, 138–154. <https://doi.org/10.15838/esc.2023.5.89.8>
26. Ng, T., Pan, Sh., Shi, K. (2012). Diversity and scale effects. *Applied Economics Letters*, Vol. 19, Issue 16, 1621–1626. <https://doi.org/10.1080/13504851.2011.648314>
27. Ecer, S., Magro, M., Sarpaça, S. (2017). The Relationship Between Nonprofits’ Revenue Composition and Their Economic-Financial Efficiency. *Nonprofit and Voluntary Sector Quarterly*, Vol. 46, Issue 1, 141–155. <https://doi.org/10.1177/0899764016649693>
28. Mourão, P., Enes, C. (2017). Costs and Economies of Scale at Not-for-Profit Organizations: The Case of the Santa Casa da Misericórdia de Barcelos Between 2002 and 2013. *Social Indicators Research*, Vol. 132, Issue 2, 821–840. <https://doi.org/10.1007/s11205-016-1315-4>
29. Philippova, A.V. (2022). Digitalization and the Economies of Scale in Russian NPOs. *Economic Policy*, Vol. 17, No. 1, 34–63. (In Russ.) <https://doi.org/10.18288/1994-5124-2022-1-34-63>
30. Lépine, A., Vassall, A., Chandrashekar, S., Blanc, E., Le Nestour, A. (2015). Estimating Unbiased Economies of Scale of HIV Prevention Projects: A Case Study of Avahan. *Social Science & Medicine*, Vol. 131, 164–172. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2015.03.007>
31. Balatsky, E.V., Ekimova, N.A. (2023). Monetary Policy on Launching New Production Facilities in Russia: Opportunities in the Semiconductor Market. *The Manager*, Vol. 14, No. 5, 16–28. <https://doi.org/10.29141/2218-5003-2023-14-5-2>
32. Polterovich, V. (2009). The Innovation Pause Hypothesis and the Strategy of Modernization. *Voprosy Ekonomiki*, No. 6, 4–23. (In Russ.). <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2009-6-4-23>
33. Balatskiy, E.V., Ekimova, N.A. (2019). Microeconomic instruments for ensuring labour productivity growth in Russian economy. *Economics, Taxes & Law*, Vol. 12, No. 6, 17–29. (In Russ.). <https://doi.org/10.26794/1999-849X-2019-12-6-17-29>
34. Bogdanovsky, V.A. (2016). Labor Productivity in the Agrarian Economy of Russia: Condition and Trends. *University Proceedings. Volga Region. Social Sciences*, No. 4, 249–261. (In Russ.). <https://doi.org/10.21685/2072-3016-2016-4-25>
35. Balatsky, E.V., Ekimova, N.A. (2019). Structural and Sectoral Factor of Labour Productivity Growth in Russia. *Bulletin of Ural Federal University. Series Economics and Management*, Vol. 18, No. 5, 584–609. (In Russ.). <https://doi.org/10.15826/vestnik.2019.18.5.029>

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Evgeny Vsevolodovich Balatsky

Doctor of Economics, Professor, Director of the Macroeconomic Research Center of the Department of Economic Theory, The Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia (125993, Moscow, Leningradsky Prospect, 49); Leading Staff Scientist, The Central Economics and Mathematics Institute Moscow, Russia (117418, Moscow, Nakhimovsky Prospect, 47); ORCID <https://orcid.org/0000-0002-3371-2229> e-mail: evbalatsky@inbox.ru

Natalia Aleksandrovna Ekimova

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Leading Staff Scientist, Center for Macroeconomic Studies, The Financial University under the Government of the Russian Federation Moscow, Russia (125993, Moscow, Leningradsky Prospect, 49); ORCID <https://orcid.org/0000-0001-6873-7146> e-mail: n.ekimova@bk.ru

ACKNOWLEDGMENTS

The article was prepared based on the results of research carried out at the expense of budgetary funds under the state assignment of the Government of the Russian Federation to the Financial University for 2024.

FOR CITATION

Balatsky, E.V., Ekimova, N.A. (2024). Identification of Economies of Scale in Regional-Industrial Production Complexes of Russia: Theoretical Foundations and Econometric Estimates. *Journal of Applied Economic Research*, Vol. 23, No. 2, 394–421. <https://doi.org/10.15826/vestnik.2024.23.2.016>

ARTICLE INFO

Received April 4, 2024; Revised April 20, 2024; Accepted May 12, 2024.

