
ОТРАСЛЕВЫЕ ПРОБЛЕМЫ

Современные и перспективные возможности повышения экономической эффективности зернового хозяйства России

© 2023 г. В.И. Денисов

В.И. Денисов,

ЦЭМИ РАН, Москва; e-mail: lavtube@yandex.ru

Поступила в редакцию 29.11.2022

Аннотация. В статье оценены по критерию максимизации народнохозяйственной эффективности известные среди ученых-аграрников альтернативные направления развития производства и экспорта зерна во взаимосвязи с развитием производства и экспорта животноводческой продукции. Показаны трудности их производства и поставок на внешние рынки в изменившихся внешнеэкономических условиях. В связи с этим по-новому оцениваются известные концепции развития экспорта зерна и увеличения его потребления в животноводстве в качестве фуража с учетом вероятного снижения выпуска конечной продукции вследствие ограничения доступа российского агропрома к использованию высокопроизводительных технологий во всех его подразделениях, в том числе в зерновом хозяйстве. В отличие от известных аргументов, учитывающих отдельные плюсы и минусы разных направлений развития зернового подкомплекса АПК России, в статье предложены принцип и инструментарий их количественного измерения с использованием методов экономико-математического моделирования. Оно подсказывает как полное принятие или отказ от одного из направлений, так и оптимальное соотношение направлений экспорта и его объемы, соотношение экспортопроизводящих производств в растениеводстве и животноводстве.

Ключевые слова: экономическое развитие, экономика производства, производство АПК, оптимизация объемов экспорта.

Классификация JEL: Q02, Q18.

Для цитирования: Денисов В.И. (2023). Современные и перспективные возможности повышения экономической эффективности зернового хозяйства России // *Экономика и математические методы*. Т. 59. № 3. С. 91–99. DOI: 10.31857/S042473880023371-7

ВВЕДЕНИЕ

Зерновое хозяйство России, являясь одним из наиболее крупных подразделений АПК (27% валового производства сельского хозяйства продукции по стоимости, 19% — по объему в энергетическом эквиваленте, 14% объема всего производства в кормовых единицах)¹, длительное время показывает удовлетворительные результаты экономического развития. Среди отраслей АПК оно наиболее благополучно. Этому в значительной мере способствовал постоянный заметный рост экспорта зерна, являющийся следствием стабильно высокого спроса на мировом рынке.

Целью дальнейшего развития производства и экспорта зерна является выбор максимально эффективной экономической политики его развития в изменившихся внешних условиях хозяйствования — эмбарго со стороны стран Евросоюза на поставку в РФ высокотехнологичного оборудования и техники, в том числе для зернового хозяйства, элитных семян, техники переработки и хранения зерна, оборудования хлебопекарен, логистической инфраструктуры производства и реализации зерна и продуктов его переработки.

Целью решения научной проблемы сохранения позитивного тренда развития зерновой отрасли является не противодействие санкциям (это — задача общегосударственного управления), а поиск и реализация мер экономического характера внутри страны. Интересно и немаловажно в этой связи оценивание различных концепций развития зернового подкомплекса, тесно взаимодействующего с другими подразделениями АПК, — животноводческими отраслями посредством производства кормов, содержащих зерновой компонент.

¹ Включая экспортируемую продукцию. Рассчитано автором по данным Росстата (2010–2021 гг.).

РАЗЛИЧИЕ ВЗГЛЯДОВ НА РАЗВИТИЕ ЭКСПОРТА ФУРАЖНОГО ЗЕРНА И ЖИВОТНОВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

Среди вопросов, связанных с исследованиями процессов развития АПК в России, и особенно его зернового хозяйства, длительное время среди ученых, специалистов руководства народнохозяйственного АПК обсуждается дилемма:

— приоритетное развитие экспорта продовольственного и кормового (ячмень, рожь, овес, кукуруза)² зерна с соответствующими высоким ресурсным (земельные, трудовые, энергетические, водные ресурсы) и финансовым общим обеспечениями этих производств;

— сокращение экспортного потенциала зерна с перемещением используемых для его производства ресурсов на отрасли животноводства, — молочного и мясного скотоводства, свиноводства, птицеводства, частично — овцеводства.

Позиция приоритетного развития экспорта выражена в постановлениях Правительства РФ «О стратегии инновационного развития»³ и «О мерах по повышению эффективности деятельности органов исполнительной власти»⁴. Учитывая высокую экономическую эффективность его дальнейшего роста, такого же мнения придерживаются ученые в исследованиях, посвященных этой проблеме (Алтухов, 2016; Олин, 2004; Saraykin, Yanbykh, Uzun, 2017; Uzun, Loginova 2016; Самыгин, Барышников, Мизюркина, 2017; Фальцман, 2017).

Другое мнение основывается на том, что сокращение экспорта кормового зерна позволит увеличивать его потребление в животноводстве и значит — увеличить выпуск животноводческой продукции с более высокой добавленной стоимостью, в том числе и в той ее части, которая отражается в ценах экспорта (Bobylev, Kudryavtseva, Yakovleva, 2015; Gataulina, Hockmann, Stokov, 2014; Дасковский, Киселёв, 2016; Гумеров, 2017; Крылатых, Белова, 2018).

Сегодня однозначный выбор среди этих позиций затруднен. Сторонники сокращения экспортного потенциала зерна рассматривают его экспорт как нежелательный. Их доводы против него аналогичны известному и справедливому мнению о неприемлемости экспорта сырой нефти, руды, леса, который повергает экономику РФ в сырьевую зависимость. Однако есть ряд причин сомневаться в безусловном принятии этой доктрины, если учесть вероятность изменения цен и затрат в обозначенных секторах АПК, особенно — цен экспорта зерна в целом (включая фуражное зерно), продуктов животноводства. Сейчас темпы роста цен экспорта мяса крупного рогатого скота замедляются в сравнении с ростом цен экспорта зерна (см. рисунок).



Рисунок. Приросты цен экспорта по отношению к уровню 1995–2000 гг., %

² Используются также в пищевой промышленности.

³ «Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года». Утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 8 декабря 2011 г. № 2227-п (https://digital.gov.ru/uploaded/files/2227-pril_1.pdf?utm_referrer=https%3a%2f%2fyandex.ru%2f).

⁴ «О мерах по повышению эффективности деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации». Постановление от 3 ноября 2012 г. № 1142. (<http://government.ru/docs/6292/>). «Русский хлеб к европейскому столу» (<https://www.rg.ru/2011/03/04/yasin.html>).

Таблица 1. Экспорт зерна из РФ в 2017–2020 гг., тыс. т

Продукция	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Пшеница	22 158,0	20 877,0	25 056,5	38 563,5
Ячмень	4006,9	5258,4	2867,0	5070,0
Рожь	93,2	123,3	3,2	30,8
Овес	7,0	16,9	14,4	75,2
Кукуруза	3479,9	3677,1	5323,3	5750,0
Рис	170,3	153,0	210,4	144,3
Гречка	37,9	37,5	15,7	102,7
Просо	82,7	67,3	70,6	0,5
Сорго	25,5	53,3	32,5	17,8
Горох	309,7	585,9	695,5	863,0
Нут	310,0	326,0	201,6	631,5
Всего	30 668,8	31 182,8	34 545,5	51 249,3

Источник: данные Росстата, 2021 г.

Но, главное, уже длительное время увеличивается разница между себестоимостью центнера мяса и зерна. Сейчас (в среднем за 2015–2021 гг.) она выше в 61,4 раза, тогда как в среднем за период 1995–2014 гг. была выше в 11,7 раза⁵. Таким образом, усиливаются две неблагоприятные для производства мяса тенденции: падают темпы роста цены реализации, увеличиваются затраты на производство единицы продукции. Аналогичные показатели для производства зерна имеют позитивную направленность.

Вследствие высокой капиталоемкости расширения мощностей предприятий животноводческой специализации, особенно производства мясной и молочной продукции, птицеводства, высокими для них являются общие приведенные затраты. Даже в период особенно интенсивного роста зернового хозяйства (1995–2005 гг.) текущие годовые издержки и приведенные к одному году капиталовложения в расчете на единицу продукции при расширении производства были ниже, чем совокупные затраты на прирост мощностей молочного и мясного скотоводства в 1,7 раза⁶. Сейчас (2015–2021 гг.) они ниже уже в 3,5 раза, даже несмотря на то что в последние годы ведется весьма малое строительство дополнительных мощностей в животноводстве. Для увеличения поголовья скота и его продуктивности потребуется значительно расширить площадь под кормовыми культурами (Liefert W., Serova, Liefert V., 2010; Svetlov, 2016; Uzun, 2017). Поэтому большие затраты на модернизацию производственной инфраструктуры, обслуживающей животноводство, будут дополнены сокращением посевных площадей других культур с соответствующим снижением их производства.

Сравнение зернового хозяйства и мясомолочной отрасли показывает, что уже сейчас приросты рентабельности по приведенным затратам для зерна и ценам экспорта выше соответствующих показателей в животноводстве. Это превышение в среднем за 2015–2021 гг. составляло 15%. С учетом сближения показателей цен реализации и опережающего роста затрат в животноводстве можно предположить, что эта тенденция продолжится.

Важным доводом в сомнительности предпочтения замены экспорта зерна экспортом мясной и молочной продукции может оказаться изменчивость динамики спроса на молоко и мясо, показывающая снижение темпов роста цен на мировом рынке. Очевидны трудности в завоевании рынка животноводческой продукции — мяса и молока даже в России. Пока предложения рынка в сравнении с внутренним спросом недостаточно, но он растет. Тем более, могут возникнуть трудности в продаже российских продуктов животноводства на мировом рынке, и не только в связи с внешним эмбарго. Потеснить традиционных поставщиков — Аргентину, страны ЕС, Новую Зеландию, а в ближайшем будущем Китай — будет трудно. Если это все же удастся, мировые цены на мясо, молоко и шерсть упадут. Российская экономика не получит должного результата в виде прибыли от экспорта.

Кукуруза, овес, ячмень, рожь потребляются как фураж либо как сырье для производства продуктов питания — бакалеи, хлеба, круп, диетических продуктов и др., производство которых создает больше добавленной стоимости. Но это не может усилить возражения сторонников ограничения

⁵ Рассчитано по данным: Росстат и (Назаренко, 2010, 2011, 2014).

⁶ Рассчитано по данным: Росстат и (Назаренко, 2010, 2011, 2014).

экспорта зерновых, так как доля вывоза зерна этих культур на внешний рынок не столь велика (табл. 1) и ограничена спросом. В среднем за 2017–2021 гг. она составляла 24% общего экспорта зерновых, пшеницы продовольственной — 76%.

Предлагаемое сокращение экспорта кормового зерна, в конечном счете, ставит задачу расширения кормовой базы внутри страны и соответственно — увеличения производства и экспорта животноводческой продукции сверх нынешнего уровня (Крылатых, Белова, 2018). Но следует учитывать, что любое расширение производства потребует увеличения текущих годовых затрат внутри хозяйств (особенно — затрат дефицитного в сельском хозяйстве труда), и также должны быть значительно увеличены капиталовложения на строительство животноводческих помещений, покупку электрогенераторов, расширение хранилищ, вольеров, птичников и многое другое. Обязательны также будут издержки на расширение межхозяйственной инфраструктуры, обслуживающей продвижение увеличенных объемов продукции на экспорт, внутри страны (строительство терминалов, хладокомбинатов, хранилищ, дополнительных мощностей переработки, дорог и т.д.).

Этих дополнительных затрат нет у производства кормов, поставляемых на внешний рынок на нынешнем уровне. Они были сделаны ранее. Таким образом, неизбежность дополнительных внутрихозяйственных и общетерриториальных издержек при стабильности всех других условий вызовет снижение конечной народнохозяйственной прибыли.

Важно также при сравнении обеих позиций об экспорте зерна учесть фактор времени — отдаленность получения прибыли, и, по сути, ее частичное понижение при новом капитальном строительстве. Это обесценивание можно заметить, если учесть временной лаг освоения новых мощностей и дисконтирование прибыли во времени для варианта сокращения экспорта кормового зерна.

Незавершенность дискуссии подтверждается также игнорированием в ней факта наличия у растениеводства и животноводства в хозяйстве любого масштаба общих производственных ресурсов — природных, трудовых, финансовых. Учет этой общности, так же как и всего множества названных факторов, возможен при оптимизации соотношения между искомыми интенсивностями сравниваемых вариантов экспорта.

ОПТИМИЗАЦИЯ СООТНОШЕНИЯ ЭКСПОРТА КОРМОВОГО ЗЕРНА И ЖИВОТНОВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

Отмеченные плюсы и минусы эвристически сравниваемых вариантов не позволяют сделать окончательного выбора того или другого, поскольку оценивание последствий принятия решений не подкреплено количественным анализом их результатов. Наиболее верным принципом их сравнения может стать постановка и решение экономико-математической задачи оптимизации соотношения планируемых вариантов по критерию максимизации экономической эффективности развития.

Поскольку в нашем исследовании главной задачей является поиск общего принципа соизмерения экономической эффективности вариантов экспорта кормового зерна и животноводческой продукции, мы рассматриваем упрощенную модель для микро- и мезоуровня — предприятия, агрохолдинга, регионального АПК. Это окажется эффективным в принятии решения на этих уровнях управления. Далее возможным станет распространение этой практики в масштабах народного хозяйства. Упрощенная версия модели предлагает ее следующую постановку:

$$Y = \left(\sum_{j \in MJ} \sum_{e \in ME} Z_{je} X_{je} + \sum_{j \in MF} \sum_{f \in MG} Z_{jf} y_{jf} \right) \rightarrow \max, \quad (1)$$

где Y — общая (суммарная) прибыль от экспорта кормового зерна и продукции животноводства; X_{je} — искомый объем (ц, т) экспорта зернового корма (фуража) вида j покупателю e ; Z_{je} — известная (рассчитанная) прибыль от экспорта единицы продукции кормового зерна вида j по направлению e ; $Z_{je} = P_{je} - \sum_{i \in MI} d_{ij}$; P_{je} — цена экспорта единицы продукта j покупателю e (выручка); $\sum_{i \in MI} d_{ij}$ — полная себестоимость по приведенным затратам (руб./ц) единицы продукта j ; d_{ij} — приведенные затраты (руб./ц) вида i в расчете на единицу продукта j ; MI — множество всех видов затрат на производство кормового зерна (оплата труда, удобрения, семена, горюче-смазочные материалы и т.д.); $d_{ij} = r_{ij} / w_j$, где: r_{ij} — затраты (руб.) вида i на 1 га культуры (фуража) j ; w_j — урожайность культуры j (ц/га).

Таким образом, $Z_{je} = P_{je} - \sum_{i \in MI} r_{ij} / w_j$, MJ — множество видов кормового зерна (овес, ячмень, рожь и т.д.), идущего на экспорт; ME — множество возможных направлений экспорта кормового

зерна (страны, закупочные компании); y_{fg} — искомый объем (ц, т) экспорта животноводческой продукции вида f по направлению g .

Объемы производства животноводческой и растениеводческой продукции для внутреннего потребления (без экспорта), так же как и расход ресурсов на их производство, известны (заданы) и не отражены в модели). Z_{fg} — известная (рассчитанная) прибыль от экспорта единицы объема животноводческой продукции f по направлению g (руб.).

Показатели, используемые при расчетах Z_{je} и Z_{fg} , являются основными в списке бухгалтерских данных хозяйствующего субъекта. $Z_{jf} = P_{fg} - \sum_{n \in N} d_{nf}$, где P_{fg} — цена экспорта единицы продукта f покупателю g (выручка); $\sum_{n \in MN} d_{nf}$ — полная себестоимость единицы продукта f (руб./ц); d_{nf} — затраты вида n на единицу продукта f (руб./ц); MN — множество всех видов затрат на производство животноводческой продукции; ML — множество видов затрат в животноводстве (труд, электроэнергия, сено, силос, витаминные добавки, медикаменты и т.д.), без затрат на зернофураж; $MN = MI \cup \setminus ML$; $d_{nf} = r_{nf} / w_f$, где r_{nf} — затраты вида n на 1 голову скота (руб.); w_f — продуктивность скота f (надой молока, настриг шерсти и т.д.) — центнеры, кг.

Таким образом, $Z_{fg} = \sum_{n \in MN} r_{nf} / w_f$, где MF — множество видов продукции животноводства (молоко, мясо, шерсть, яйца). Ограничения: MG — множество возможных направлений экспорта животноводческой продукции — $ME \cap MG$.

В случае учета множества технологий производства растениеводческой и животноводческой продукции соответственно варьируют все коэффициенты затрат, выпуска, чистоты дохода.

ОГРАНИЧЕНИЯ МОДЕЛИ

$$x_{je} \leq k_{je}, \quad y_{fg} \leq k_{fg},$$

где k_{je} и k_{fg} — максимально возможные по запросам внешнего рынка объемы (ц, т) экспорта продуктов j и f по определенным направлениям (e, g).

$$\sum_{j \in MJ} \sum_{e \in ME} a_{sj} x_{je} + \sum_{j \in MF} \sum_{g \in MG} a_{sf} y_{fg} \leq S,$$

где a_{sj} — известная площадь земли (га), необходимая для произрастания единицы корма j (ц), независимо от направления экспорта; $a_{sj} = 1 / w_j$; a_{sf} — известная площадь земли, необходимая для производства единицы продукта f .

$$a_{sf} = \sum_{j \in MJ} \alpha_j h_{jf} / w_f = \sum_{j \in MJ} \alpha_j h_{jf} \beta_f, \quad \alpha_j = 1 / w_j,$$

где h_{jf} — известный норматив расхода корма j на одно животное вида f ; $\beta_f = 1 / w_f$; S — выделенная площадь земли под всеми кормовыми культурами.

$$\sum_{j \in MJ} \sum_{e \in ME} a_{ij} x_{je} + \sum_{f \in MF} \sum_{g \in MG} a_{if} y_{fg} \leq T, \quad (2)$$

где a_{ij} — известная потребность в труде (человеко-дней) для выращивания 1 ц корма j ($i \in MI$); a_{if} — известная потребность в труде (человеко-дней) для производства 1 ц продукции ($i \in ML$); T — доступный ресурс труда для производства кормов и животноводческой продукции (человеко-дней в год).

$$\sum_{i \in MI} \sum_{j \in MJ} \sum_{e \in ME} d_{ij} x_{je} + \sum_{n \in MN} \sum_{f \in MF} \sum_{g \in MG} d_{nf} y_{fg} \leq D, \quad (3)$$

где D — доступный лимит текущих годовых издержек, включающий собственные и привлеченные средства (кредит, государственная поддержка).

Не учитываем капитальные затраты (вложения), так как в этом случае необходима динамическая постановка за ряд лет и учет дисконта (понижения со временем) чистого дохода — понижения эффективности вложений. Такая постановка сложнее, но дает более точное (адекватное) решение. Но цель статьи — показать возможность оптимизации соотношения экспорта фуража и продукции животноводства. Усложненная постановка нужна для практического решения (получения результата) для конкретного хозяйствующего субъекта.

Более сложное формулирование модели предполагает ее линейно-динамическую постановку с учетом возможных колебаний урожая и продуктивности скота по годам с предварительным расчетом вероятностей их понижения, увеличения в отдельные годы и размера изменений. Этот учет

отражается на изменении по годам прибыли от экспорта зерна и продуктов животноводства. Также предусмотрен учет ее зависимости от продолжительности и интенсивности строительства дополнительных мощностей. В этом случае ряд переменных дополнен искомыми объемами производства и строительства при его различных технологических способах. Также учитывается дисконт прибыли по годам периода.

Рассмотрение возможности экономико-математического моделирования и расчета оптимального соотношения объемов экспорта кормов и продуктов животноводства помогает более определенно ответить на вопрос, что выгодней из сравниваемых вариантов, поскольку используются их количественные характеристики и видны конечные результаты выбора. При этом весьма вероятен выбор именно соотношения направлений роста вместо однозначных решений.

ИССЛЕДОВАНИЯ ДИНАМИКИ ЭКСПОРТА ЗЕРНА ИЗ РОССИИ: СВЯЗИ И РАЗЛИЧИЯ ПОДХОДОВ К АНАЛИЗУ, РЕШЕНИЯМ

Первоначально планируемый поиск модели, описывающей ситуацию функционирования двух конкурирующих и в то же время взаимозависимых (общность ресурсов, категории реализации — экспорт) субъектов — растениеводства и животноводства, подсказывал направление исследования ситуации при разрешении конфликта интересов посредством теоретико-игрового моделирования (Bareilly, Meneghel, 2013; Bich, 2009). Последующий анализ показал возможность использования при решении задачи известных принципов построения статической модели линейного программирования по одной из версий поиска оптимума по Парето (Вилкас, Майминас, 1968; Карлин, 1964), так как были приняты во внимание возможности количественных измерений и практических расчетов искомых параметров; возможности относительно несложного конструирования рабочей матрицы при заполнении ее известными коэффициентами затрат, выпуска, ограничениями их объемов.

В современных исследованиях проблемы развития экспорта зерна значительное место отведено использованию разных классов и методов экономико-математического моделирования. Так, на основе модели сценарного прогнозирования объемов российского экспорта зерна (Киселев, Ромашкин, Белугин, 2022) определяются его вероятные величины на период до 2030 г. Особенность работы — сценарный подход к прогнозированию объемов производства и экспорта сельскохозяйственной продукции по вариантам изменения условий. Общими в разработках — нашей и названных авторов — являются объекты исследований — экспорт сельскохозяйственной продукции, экономики АПК. Различие — в целях, постановке задач, принципах решений. Цели научного анализа, проведенного авторами, включают такие как предвидение объемов поставок зерна на внешние рынки при динамике внутренних и внешних условий, выявление основных экспортируемых сельскохозяйственных продуктов (зерно, подсолнечное масло), выявление мер, стимулирующих увеличение экспорта. Цель нашего исследования — разрешить давний и небезосновательный спор о том, что экономически целесообразней: вывозить часть производимого в стране фуражного зерна или целиком использовать его для нужд животноводства. В имеющихся разработках (изложенных во введении) отмечены отдельные преимущества или недостатки того или иного варианта, часто с заведомо предпочитаемым выбором.

Нет оснований считать, что существующие пропорции между объемами экспорта кормового зерна (пока они невелики) и оставлением его на фермах идеальны для максимизации экономической эффективности производства АПК и роста объемов ВВП. Экономически обоснованный выбор соотношения между использованием общих ресурсов в животноводстве и зерновом хозяйстве, поставляющих продукцию на экспорт, может быть определен при оптимизации этой продукции с помощью одной из классических версий экономико-математического моделирования развития АПК, где учитываются важнейшие взаимосвязи животноводства и растениеводства при общности основных ресурсов, варианты производственной специализации и варианты направлений экспорта для каждого животноводческого продукта, пищевого и фуражного зерна с обязательным учетом цен продаж, возможного в краткосрочном ближайшем периоде, и при учете ограниченных разных направлений и объемов экспорта.

Другие разработки в этой области также сходны с нашими в плане выбора объекта исследования — развития рынка продукции АПК с выделением продуктов животноводства. Так, в исследованиях (Бородин, 2019, 2020) дается среднесрочный прогноз развития российского рынка животноводческой продукции — сыра, мяса, птицы при учете воздействия на их производство и реализацию факторов, связанных с распространением пандемии. В отличие от названных работ

предлагаемая нами модель воспроизводит более широкий спектр связей производства с экспортом растениеводческой и животноводческой продукции. Главное внимание уделяется принципам соотношения между экономической эффективностью экспорта фуража и продукции животноводства. Нынешнее соотношение этих объемов, вероятно, не является оптимальным.

Другие современные исследования, посвященные экономике аграрной отрасли РФ, экспорту ее продукции, и также родственные по тематике, отражаемой в нашей статье, по-разному освещают проблемы, связанные с развитием этого важного сектора материального производства. Среди них заметны исследования (Uzun, Loginova, 2016), посвященные анализу влияния продуктового эмбарго на изменение рынка продовольствия. Также актуальны работы, оценивающие развитие сельскохозяйственного производства в связи с проведением аграрной реформы (Uzun, Letman, 2017), исследования технологий и доступности рынков реализации земледельческой продукции для разных организационно-правовых категорий хозяйств (Gataulina, Hockmann, Strokov, 2014). Эти работы (и многие другие) связаны если не с решением поставленных в нашем исследовании задач, то — общностью цели — возможностью увидеть повышение экономической эффективности народнохозяйственного агропромышленного комплекса.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рассмотрение возможных направлений развития двух названных хозяйственных комплексов в аграрном секторе экономики России не ограничивается решением задачи оптимизации их соотношения. Оно должно способствовать достижению общей цели — ускорению народнохозяйственного развития, которое предусматривает обеспечение продовольственной безопасности страны. Помимо оптимизации структуры экспорта возможна оптимизация объемов продаж сельскохозяйственной продукции в качестве продовольствия внутри страны. Они увеличиваются в годы, когда затруднен или отсутствует экспорт. Такое насыщение оптового и розничного рынков способствует в общем случае сдерживанию роста цен в наименее защищенном от инфляции товарно-потребительском секторе. Затоваривание внутреннего рынка хлебопродуктов маловероятно: традиционно в России потребление хлеба выше, чем, например, в странах Средиземноморья, Дальнего Востока. (В первом случае среднедушевое потребление в России выше в 2,4 раза, во втором — в 1,7 раза.)⁷

Учет колебания объемов экспорта по годам необходим для определения оптимальных мощностей хранения, переработки продукции для всего периода: их недостаток в отдельные годы (снижение вывоза на внешние рынки и соответствующий рост предложения внутри страны) требует их дополнительного строительства в целях исключения ущерба от порчи продукции и затоваривания. Но такое строительство не должно быть избыточным, так как простаивание мощностей снижает экономическую эффективность их использования. Рассмотренная экономико-математическая модель дает возможность определить эти оптимальные мощности с использованием переменных x_{je} и y_{je} , значения которых рассчитываются в процессе решения задачи.

Ожидаемые сопутствующие результаты оптимизации объемов экспорта растениеводческой (зерно) и животноводческой продукции, включаемой в программу повышения продовольственной безопасности страны, проявятся в увеличении доходов народного хозяйства от экспорта сельскохозяйственной продукции и сырья, увеличении доли отечественных продуктов с высокой добавленной стоимостью, что, в свою очередь, способствует ослаблению сырьевой зависимости экономики страны. Ожидаемы также диверсификация материального производства в целом по народному хозяйству вследствие развития всех сфер АПК, увеличение доходов государственного бюджета от экспорта и дополнительных налогов с увеличивающихся масштабов материального производства и использования природных ресурсов в сельском хозяйстве.

Рассмотренный общий принцип принятия решений по обсуждаемой проблеме, как один из возможных, может быть рекомендован управляющему субъекту, органу административного и хозяйственного руководства любого уровня с участием ученых и специалистов в области экономического анализа, статистики, экономико-математического моделирования.

⁷ Рассчитано по данным Росстат.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

- Алтухов Э.Ш. (2016). Состояние рынка зерна государств–участников СНГ // *АПК: экономика, управление*. № 2. С. 49–63. [Altukhov E.Sh. (2016). State of the grain market of the CIS member states. *AIC. Economics, Management*, 2, 49–63 (in Russian).]
- Бородин К. (2019). Среднесрочный прогноз развития российского рынка сыра // *Никоновские чтения*. № 24. С. 199–202. [Borodin K. (2019). Medium-term forecast for the development of the Russian cheese market. *Nikonov's lecturing (Nikonovskie chteniya)*, 24, 199–202 (in Russian).]
- Бородин К. (2020). Прогноз развития рынка агропродовольственной продукции с учетом эффекта пандемии (на примере рынка мяса птицы) // *Научные труды Вольного экономического общества России*. № 4 (224). С. 103–116. DOI: 10.38197/2072-2060-2020-224-4-103-116 [Borodin K. (2020). Forecast of the development of the agri-food market taking into account the pandemic effect (example of the poultry-meat market). *Scientific Works of the Free Economic Society of Russia*, 4 (224), 103–116. DOI: 10.38197/2072-2060-2020-224-4-103-116 (in Russian).]
- Вилкас Э.Й., Майминас Е.З. (1968). К проблеме сложных решений (постановка и подходы) // *Кибернетика*. № 5. С. 68–73. [Vilkas E.J., Maiminas E.Z. (1968). On the problem of complex solutions (statement and approaches). *Cybernetics (Kibernetika)*, 5, 68–73 (in Russian).]
- Гумеров Р.Р. (2017). Российский зерновой экспорт: не повторять ошибок прошлого // *ЭКО*. № 1. С. 5–19. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2017-1-5-19 [Gumerov R.R. (2017). Russian grain export. Do not repeat the mistakes of the past. *ECO Journal*, 1, 5–19 DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2017-1-5-19 (in Russian).]
- Дасковский В., Кисилев В. (2016). К программе оптимизации организационной структуры народного хозяйства // *Экономист*. № 7. С. 3–20. [Daskovsky V., Kisilev V. (2016). To the program for optimizing the organizational structure of the national economy. *Economist*, 7, 3–20 (in Russian).]
- Карлин С. (1964). Математические методы в теории игр, программировании и экономике. Пер. с англ. М.: Мир. С. 253–256. [Karlin S. (1964). Mathematical methods in game theory, programming and economics. Moscow: Mir, 253–256 (in Russian).]
- Киселев С.В., Ромашкин Р.А., Белугин А.Ю. (2022). Агропродовольственный экспорт России до 2030 г.: прогноз на основе модели частичного равновесия // *Журнал Новой экономической ассоциации*. № 4 (56). С. 69–90. DOI: 10.31737/2221-2264-2022-56-4-4 [Kiselev S.V., Romashkin R.A., Belugin A. Yu. (2022). Russia's agri-food exports until 2030: Projection from a partial equilibrium model. *Journal of the New Economic Association*, 4 (56), 69–90 DOI: 10.31737/2221-2264-2022-56-4-4 (in Russian).]
- Крылатых Э.Н., Белова Т.Н. (2018). Экспорт российского зерна в контексте формирования региональной экономической политики // *Экономика региона*. Т. 14 (3). С. 778–790. [Krylatykh E.N., Belova T.N. (2018). Russian grain exports in the context of regional economic policy. *Economics of the Region*, 14 (3), 778–790 (in Russian).]
- Назаренко В.И. (2010). Мировое сельское хозяйство и Россия. Екатеринбург: Уральская сельскохозяйственная академия. 353 с. [Nazarenko V.I. (2010). *World agriculture and Russia*. Yekaterinburg: Ural Agricultural Academy. 353 p. (in Russian).]
- Назаренко В.И. (2011). Мировое продовольственное хозяйство. М.: Издательство РГАУ–МСХА. 273 с. [Nazarenko V.I. (2011). *World food economy*. Moscow: Russian State Agrarian University — Moscow Timiryazev Agricultural Academy. 273 p. (in Russian).]
- Назаренко В.И. (2014). Продовольственная безопасность. М.: Памятники исторической мысли. 284 с. [Nazarenko V.I. (2014). *Food security*. Moscow: Pamiatniki istoricheskoi mysli. 284 p. (in Russian).]
- Олин Б. (2004). Межрегиональная и международная торговля. М.: Дело. 416 с. [Olin B. (2004). *Interregional and international trade*. Moscow: Delo. 416 p. (in Russian).]
- Самыгин Д.Ю., Барышников Н.Г., Мизюркина Л.А. (2017). Проектная модель развития аграрной экономики. Продовольственный аспект // *Экономика региона*. Т. 13. № 2. С. 591–603. DOI: 10.17059/2017-2-23 [Samygin D. Yu., Baryshnikov N.G., Mizyurkina L.A. (2017). Design model for the development of agrarian economy: Food aspect. *Economy of Region*, 13, 2, 591–603. DOI: 10.17059/2017-2-23 (in Russian).]
- Фальцман В. (2017). Кризис ВЭД России. Пути преодоления // *Мировая экономика и международные отношения*. № 5. С. 57–66. DOI: 10.20542/0131-22272017615-57-66 [Fal'tsman V. (2017). Crisis in Russia's foreign economic activities: Ways to overcome. *World Economy and International Relations*, 61, 5, 57–66. DOI: 10.20542/0131-22272017615-57-66 (in Russian).]
- Bareilly P., Meneghel I. (2013). A note on the equilibrium existence problem in discontinuous games. *Econometrica*, 81 (2), 813–824.
- Bich P. (2009). Existence of pure Nash equilibrium in discontinuous and non quasi concave games. *International Journal of Game Theory*, 144 (3), 1333–1340.

- Bobylev S.N., Kudryavtseva O.V., Yakovleva Ye. Yu.** (2015). Regional priorities of green economy // *Экономика региона*. 2. С. 148–160. [Bobylev S.N., Kudryavtseva O.V., Yakovleva Ye. Yu. (2015). Regional priorities of green economy. *Economy of the Region*, 2, 148–160 (in English).]
- Gataulina E., Hockmann H., Strokov A.** (2014). Production risk, technology and market access in different organizational forms: Evidence from Tatarstan and Oryol. *Journal of International Agriculture*, 53, 4, 293–318.
- Liefert W.M., Serova E., Liefert V.** (2010). The growing importance of the former USSR countries in World agricultural markets. *Agricultural Economics*, 41, 1, 65–71.
- Svetlov N.M.** (2016). How to withstand uncertainty in Russian wheat market. *News of the Timiryazev Agricultural Academy*, 6, 108–129.
- Saraykin V., Yanbykh R., Uzun V.** (2017). *Assessing the potential for Russian grain exports: A special focus on the prospective cultivation of abandoned land. The Eurasian wheat belt and regional aspects*. IPTS JRC: Seville. 318 p.
- Uzun V. Ya., Loginova D.A.** (2016). Russian food embargo: Minor losses in western counties. *Russian Economic Developments*, 9, 32–37.
- Uzun V., Lerman Z.** (2017). Outcomes of agrarian reform in Russia. M. Keyzer, M. Merbis (eds). *The Eurasian wheat belt and food security: Global and regional aspects*. Seville: IPTS JRC, 81–101.

Modern and promising opportunities to improve the economic efficiency of grain farming in Russia

© 2023 V.I. Denisov

V.I. Denisov,

Central Economics and Mathematics Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia;
e-mail: lavtube@yandex.ru

Received 29.11.2022

Abstract. The article evaluates, according to the criterion of maximizing national economic efficiency, alternative directions for the development of grain production and export known among agricultural scientists in conjunction with the development of production and export of livestock products. The difficulties of their production and supply to foreign markets in the changed external economic conditions are shown. In this regard, the well-known concepts of developing grain exports and increasing its consumption in animal husbandry as fodder are assessed in a new way, taking into account the likely decrease in the output of final products due to the limited access of the Russian agricultural industry to the use of high-performance technologies in all its divisions, including grain farming. In contrast to the well-known arguments that take into account the individual pros and cons of different areas of development of the grain subcomplex of the agro-industrial complex of Russia, the article proposes the principle and tools for their quantitative measurement using methods of economic and mathematical modeling. It suggests both the complete acceptance or rejection of one of the directions, as well as their optimal ratio of export directions and its volumes, the ratio of export-producing industries in crop production and animal husbandry.

Keywords: economics of production and export of grain, livestock products, optimization of the ratio of development options.

JEL Classification: Q02, Q18.

For reference: **Denisov V.I.** (2023). Modern and promising opportunities to improve the economic efficiency of grain farming in Russia. *Economics and Mathematical Methods*, 59, 3, 91–99. DOI: 10.31857/S042473880023371-7 (in Russian).