

3) контактировать с частными инвесторами, и различными фондами для диверсификации ресурсного портфеля.

Как уже было отмечено ранее, процесс принятия решений в масштабах межрегиональной промышленной кооперации требует создания организационной инфраструктуры, включающей соответствующие функциональные блоки. При организации внутренней инфраструктуры управления в рамках межрегиональной промышленной кооперации необходимо обеспечить функциональное обеспечение достижения всех поставленных задач участников кооперационной системы.

#### **Список используемых источников:**

1. Бондарская Т.А. Цифровая экономика как индикатор обеспечения экономической безопасности личности в Российской Федерации. / Моисеева Е.Л. / Стратегии противодействия угрозам экономической безопасности России. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Тамбов. 2019. С. 246–250.

2. Бондарская Т.А. Перспективы политики импортозамещения. / Рублева Я, Перельгин Р./ Стратегии противодействия угрозам экономической безопасности России [Электронный ресурс]: материалы Всероссийской научно-практической конференции: в 3 т. /– Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2018. С. 223–227.

3. Бондарская О.В. Формирование экономической безопасности региона/ Бондарская Т.А., Бондарская О.В., Гучетль Р.Г./ В сборнике: Стратегии противодействия угрозам экономической безопасности России Материалы Всероссийской научно-практической конференции. 2018. С. 56–66.

**УДК 504.7:613.287.5**

### **ОЖИДАЕМОЕ ВЛИЯНИЕ МЕР ПО СНИЖЕНИЮ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ НА ПРОИЗВОДСТВО МОЛОКА В ЦЕНТРАЛЬНОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ РОССИИ**

**Светлов Н.М., д.э.н., профессор, член-корр. РАН**

*ВИАПИ имени А.А. Никонова – филиал ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ, г. Москва*

**Ключевые слова:** молоко, парниковые газы, частичное равновесие, сценарный анализ.

**Keywords:** dairy milk, GHG, partial equilibrium, scenario analysis.

**Аннотация:** Представлены оценки последствий ограничения выбросов парниковых газов сельским хозяйством субъектов Российской Федерации (на уровне не выше 90 % к факту 2015–2019 гг.) для молочного производства в регионах Центрального федерального округа. Наибольшее его падение возможно в Тульской, Московской, Тверской и Смоленской областях. Рязанская, Орловская и Тамбовская области способны сохранить и даже немного увеличить объёмы производства молока.

**Summary:** Regarding to dairy production in the regions of the Central Federal District, impact of restrictions on GHG emissions caused by agriculture of Russia's regions (at a level not exceeding 90 % to 2015–2019) is estimated. The greatest fall of production is possible in the Tula, Moscow, Tver and Smolensk oblasts. The Ryazan, Orel and Tambov oblasts are able to maintain and even slightly increase their dairy production.

Регионы Центрального федерального округа России (ЦФО) – естественный рынок сбыта молочной продукции, производимой Беларуси. В связи с этим учёные и аграрии Беларуси заинтересованы в изучении возможной реакции производителей молока, расположенных в этих регионах, на политику сокращения выбросов парниковых газов.

Одна из основополагающих работ по проблематике вклада молочного сектора в загрязнение атмосферы парниковыми газами – статья [8]. По состоянию на 2007 г. её авторы оценили величину этого вклада в 2,65 % от всех таких загрязнений (в эквиваленте CO<sub>2</sub>), что даёт основания считать отрасль одной из главных «мишеней» международной экологической политики.

Современные исследования направлены на отыскание организационно-технологических возможностей снижения экологической нагрузки, связанной с производством молока (например, [7; 9; 10]). В Беларуси вопросы влияния экологической повестки на отраслевую структуру сельского хозяйства в целом и, в частности, на конкурентоспособность молочной отрасли поднимаются в монографии [1] (в плоскости анализа проблем), в России – в монографии [2] (в методологической плоскости). Количественные оценки изменений в объёмах производства молока при достижении заданных целей по сокращению выброса парниковых газов, которые даны ниже, – это первые такие оценки для регионов постсоветского пространства.

*Методика* исследования основана на применении модели ВИАПИ – числовой пространственной экономико-математической модели частичного равновесия на оптовых рынках сельскохозяйственной продукции субъектов Российской Федерации [6] (версия 2.6), основанной на иннова-

ционной PF+PE-архитектуре [4;5]. В модель включены девять видов продукции: зерно, подсолнечник, картофель, сахарная свёкла, овощи открытого грунта, молоко, скот, птица, остальная сельскохозяйственная продукция (межрегиональные и трансграничные перевозки этого агрегированного продукта не моделируются). Аналогичный продуктовый набор использован при изучении с помощью данной модели эффектов возрастающей контрастности климата [3].

Оценка влияния мер по снижению эмиссии парниковых газов на производство молока получена путём сопоставления двух сценариев, различающихся тем, что в базовом сценарии ограничения на выброс парниковых газов (в эквиваленте CO<sub>2</sub>) не вводятся, а в альтернативном предполагается, что этот выброс снижен до уровня, не превышающего 90% от уровня базового периода 2015–2019 гг. Остальные условия в обоих сопоставляемых сценариях одинаковы, а именно:

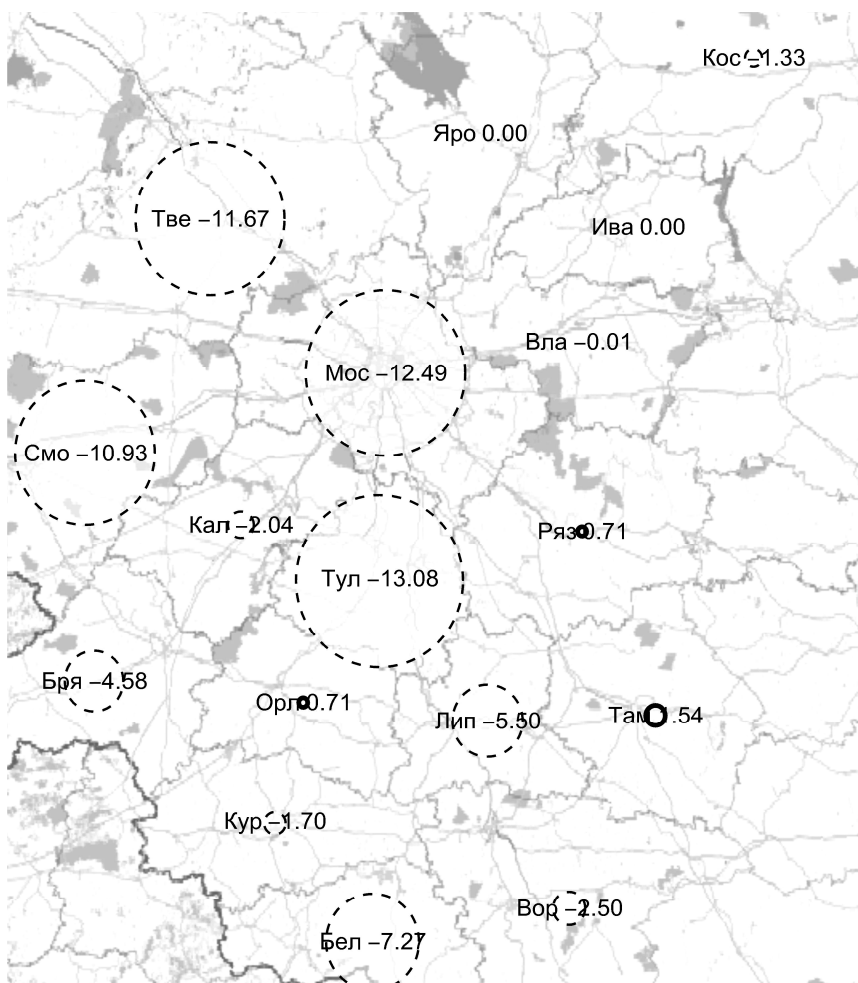
- ◆ предполагается, что технологии производства, цены, затраты, объёмы ресурсов, климат, а также случайные условия, воздействующие на производство, соответствуют базовому периоду 2015–2019 г. (различия между годами базового периода считаются случайными);

- ◆ условия производства сельскохозяйственной продукции за рубежом (в том числе в Беларуси и на Украине), а также условия внешней торговли не изменяются в сравнении с базовым периодом;

- ◆ в каждом субъекте федерации действуют гарантии продовольственного обеспечения населения всеми видами сельхозпродукции, учтённой в модели (кроме «остальной»), на уровне не менее 90 % от норм, рекомендуемых Минздравсоцразвития России;

- ◆ в пределах, определяемых природно-сельскохозяйственным зонированием, допускается диффузия технологий в каждый субъект федерации из других субъектов, охватывающая до 20 % его ресурсного потенциала, при условии, что ни одна технология, заимствованная у другого региона, не будет использоваться с интенсивностью, превосходящей её интенсивность в регионе-доноре;

- ◆ на моделируемых рынках достигнуто конкурентное равновесие.



**Рисунок 1. Картограмма изменения валовых надоев в ЦФО при ограничении эмиссии парниковых газов уровнем не более 90 % к базовому периоду**

*Результаты.* Полученные оценки влияния на молочное производство со стороны политики снижения выбросов парниковых газов в сельском хозяйстве представлены на картограмме (рис. 1). Подчеркнём, что речь идёт об эффектах, ожидаемых в отсутствие адаптации к такой политике за счёт инноваций: учитываются лишь возможности межрегиональной диффузии технологий.

В целом по ЦФО сокращение производства молока по исследуемой причине оценивается в 4,75 %, или 212,8 тыс. т. Поскольку равновесное решение для базового сценария приводит к меньшим выбросам в сравнении с данными базового периода, сценарное сокращение эмиссии парниковых газов составляет менее 10 %, а именно 7,95 %. Таким образом, эластичность производства молока в ЦФО по выбросам парниковых газов составляет 0,598: при сценарных масштабах политического воздействия отрасль сравнительно устойчива к давлению с его стороны даже в отсутствие инноваций.

Картограмма убеждает в том, что одним из ключевых факторов, определяющих реакцию молочной отрасли региона на политику снижения эмиссии парниковых газов, является транспортная доступность региона для поставок молочной продукции из-за рубежа, главным образом из Беларуси, а также с Украины. На западе и юге ЦФО в альтернативном сценарии происходит спад производства молока, тогда как на севере и востоке, где конкурентное давление со стороны зарубежных поставщиков слабее, требуемое снижение эмиссии парниковых газов достигается за счёт сокращения производства в других отраслях сельского хозяйства, а также благодаря диффузии технологий с меньшим углеродным следом.

*Подведём итог.* Конкуренция со странами-экспортёрами, в особенности с Беларусью – это фактор, определяющий реакцию молочного сектора каждого региона ЦФО на политическое давление, направленное на снижение выбросов парниковых газов в сельском хозяйстве. Потери, превышающие 10 %, при достижении цели по снижению выбросов не менее чем на 10 % к уровню 2015–2019 гг. несут четыре области: Тульская, Московская, Тверская и Смоленская. В масштабах всего ЦФО молочная отрасль обладает удовлетворительным потенциалом адаптации к такой политике даже в предположении отсутствия технологических инноваций.

Сможет ли Беларусь воспользоваться выявленным потенциалом замещения производства молока в вышеуказанных субъектах федерации в интересах своих животноводов, если её правительство станет проводить аналогичную политику? Ответа на этот вопрос сегодня нет. Чтобы его получить, требуется расширить функциональные возможности модели ВИАПИ, включив в её состав описание границы производственных возможностей сельского хозяйства Беларуси и её внутреннего рынка сельхозпродукции. Программное обеспечение модели может быть доработано для этой цели, при наличии необходимых исходных данных, в течение одного-двух месяцев.

*Исследование, представленное в статье, выполнено при поддержке РФФИ (проект 20-55-76005).*

### Список использованной литературы

1. Кондратенко С.А. Устойчивое развитие регионального агропродовольственного комплекса: теория, методология, практика / Под ред. В.Г. Гусакова. Минск: Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси, 2019. 286 с.
2. Романенко И.А., Сиптиц С.О., Евдокимова Н.Е. Методология оценки рисков утраты продовольственной безопасности российской федерации под воздействием факторов нестационарной климатической динамики / Научные труды ВИАПИ им. А.А. Никонова. Москва, 2020. 123 с.
3. Светлов Н.М. Влияние растущей контрастности климата на сельское хозяйство // АПК: экономика, управление. 2022. №2. С. 8–17.
4. Светлов Н.М. Непараметрическая граница производственных возможностей в вычислимой модели частичного равновесия // Экономика и математические методы. 2019. №4. С. 104–116.
5. Светлов Н.М. Способ включения непараметрической границы производственных возможностей в модель частичного равновесия // Формирование организационно-экономических условий эффективного функционирования АПК: сб. науч. статей 11-й Международной научно-практ. конф. / Редкол.: Г.И. Гануш и др. Минск: БГАТУ, 2019. С. 371–376.
6. Светлов Н.М., Шишкина Е.А. Инновационная модель частичного равновесия в приложении к анализу эффектов изменения климата // Международный сельскохозяйственный журнал. 2019. №5. С. 58–63.
7. Djekic I., Tomasevic I. Impact of Animal Origin Food Production on Climate Change and Vice Versa: Analysis from a Meat and Dairy Products Perspective // Handbook of Climate Change Management / W. Leal Filho et al. (eds.). Cham, Switzerland: Springer Nature Switzerland AG, 2021. P.753–768.
8. Hagemann M. et al. Contribution of milk production to global greenhouse gas emissions // Environmental science and pollution research international. 2012. Vol. 19. P. 390–402.
9. Kiessé T.S. et al. Modeling Production Efficiency and Greenhouse Gas Objectives as a Function of Forage Production of Dairy Farms Using Copula Models // Environmental Modeling & Assessment. 2022. DOI: 10.1007/s10666-021-09812-3.
10. Laca A. et al. Overview on GHG emissions of raw milk production and a comparison of milk and cheese carbon footprints of two different systems from northern Spain // Environmental Science and Pollution Research. 2020. Vol. 27. P. 1650–1666.