



DOI: <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2022.1.15>

UDC 338.439  
LBC 65.305

Submitted: 25.12.2021  
Accepted: 03.02.2022

## STRATEGIC FACTORS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF SUGAR PRODUCTION IN THE SOUTHERN FEDERAL DISTRICT

**Olga A. Chernova**

Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russian Federation;  
Russian Research Institute for Integrated Use and Protection of Water Resources, Rostov-on-Don, Russian Federation

**Ali Baraa**

Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russian Federation

**Abstract.** The sugar industry plays an important role in the Russian economy and the southern Russian regions are the main producers of sugar in Russia (the Southern Federal District ranks the second in the production of white sugar). The specificity of sugar production is expressed in its high dependence on producers of beet raw materials, as well as in the presence of a significant amount of various types of waste, faces many problems of sustainable development in the sugar industry. The purpose of this article is to identify strategic factors for the sustainable development of sugar production, taking into account the challenges and threats of the new reality. In the study of strategic factors of sustainable development of the sugar industry, the authors identify demand factors and supply factors, as well as risk factors and stress factors. It is proved that the main threat to the sustainable development of the sugar industry is currently expressed in the risks of breaking supply chains in the conditions of the crisis caused by Coronavirus. This study focuses on the risk of stability reduction of the supply of beet raw materials. This risk is directly connected with the level of development of beet production in the region. As a result of the analysis, it was revealed that a decrease in the cultivated areas of sugar beet in the Southern Federal District is a stressful factor in the development of sugar industry. To solve this problem, state subsidies are proposed for projects for the development of abandoned agricultural land for beet cultivation. The solution of the problems of environmental sustainability growth of sugar production is associated with the circular economy models. It is concluded that the strategic factors of sustainable development of sugar industry in the South of Russia are directly connected with technological innovations in the agro-industrial sphere of the region, the implementation of which is largely determined by the level of state support for the industry.

**Key words:** sugar industry, regional economy, development strategy, development factors, sustainable development, circular economy, environmental sustainability, food security, waste valorization, coronavirus crisis.

**Citation.** Chernova O.A., Baraa A., 2022. Strategic Factors of Sustainable Development of Sugar Production in the Southern Federal District. *Regionalnaya ekonomika. Yug Rossii* [Regional Economy. South of Russia], vol. 10, no. 1, pp. 160-168. (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2022.1.15>

УДК 338.439  
ББК 65.305

Дата поступления статьи: 25.12.2021  
Дата принятия статьи: 03.02.2022

## СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ САХАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА В ЮФО

**Ольга Анатольевна Чернова**

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация;  
Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов,  
г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

© Чернова О.А., Бараа А., 2022

## Али Бараа

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

**Аннотация.** Сахарная промышленность играет важную роль в российской экономике, а южнороссийские регионы являются основными производителями сахара в России (ЮФО занимает 2-е место по производству белого сахара). Специфика сахарного производства, выражающаяся в его высокой зависимости от производителей свекловичного сырья и наличии значительного количества различного вида отходов, сталкивается со множеством проблем обеспечения устойчивого развития. Цель данной статьи состоит в выявлении стратегических факторов устойчивого развития сахарного производства, учитывая вызовы и угрозы новой реальности. В исследовании стратегических факторов устойчивого развития сахарной промышленности авторы выделяют факторы спроса и факторы предложения, а также факторы риска и стрессовые факторы. Обосновывается, что основная угроза устойчивому развитию сахарной промышленности в настоящее время выражается в рисках разрыва цепочек поставок в условиях коронакризиса. Соответственно, в данном исследовании основное внимание уделяется риску снижения стабильности поставок свекловичного сырья, непосредственно связанному с уровнем развития свекловичного производства в регионе. В результате анализа выявлено, что уменьшение посевных площадей сахарной свеклы в ЮФО является стрессовым фактором развития сахарной промышленности. Для решения данной проблемы предлагается государственное субсидирование проектов освоения заброшенных сельскохозяйственных угодий под выращивание свеклы. Решение проблем повышения экологической устойчивости сахарного производства возможно на основе реализации моделей циркулярной экономики. Сделан вывод о том, что стратегические факторы устойчивого развития сахарной промышленности на Юге России непосредственно связаны с технологическими инновациями в АПК региона, реализация которых во многом определяется уровнем государственной поддержки отрасли.

**Ключевые слова:** сахарная промышленность, региональная экономика, стратегия развития, факторы развития, устойчивое развитие, циркулярная экономика, экологическая устойчивость, продовольственная безопасность, валоризация отходов, коронакризис.

**Цитирование.** Чернова О. А., Бараа А., 2022. Стратегические факторы устойчивого развития сахарного производства в ЮФО // Региональная экономика. Юг России. Т. 10, № 1. С. 160–168. DOI: <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2022.1.15>

### Постановка проблемы

Сахарная промышленность занимает важное место в национальной экономике: сахар является стратегическим продуктом, который активно потребляется населением, а также служит источником сырья для производства других продуктов. Южный федеральный округ, занимая 2-е место в России по сбору сахарной свеклы, имеет значительный потенциал для развития сахарного производства. В 2019 г. в ЮФО было произведено 1878 тыс. т белого свекловичного сахара [Регионы России, 2020], что составляет 48,9 % от общего объема производства данного продукта в стране. В регионе насчитывается около пятидесяти компаний, зарегистрированных по виду деятельности «Производство сахара», большая часть которых сосредоточена в Краснодарском крае. С 2022 г. планируется строительство первого сахарного завода в Ростовской области (инвестор – китайская компания China Northern Machinery Engineering Technology Co) с объемом переработки 12 тыс. т сахарной свеклы в сутки [Sugar factories, 2021].

Обеспечение устойчивого развития сахарной промышленности является одной из важ-

нейших задач в ЮФО, решение которой сопряжено с множеством проблем: 1) данная сфера деятельности представляет собой сложную сеть, включающую разнообразных игроков рынка, формирующих рыночный спрос и предложение; 2) сахарное производство отличается высоким уровнем водоемкости и наличием значительного количества различного вида отходов, что переводит задачи устойчивого развития в эколого-экономическую плоскость; 3) сахарное производство является монопродуктовым и имеет значительную долю побочных продуктов (порядка 80 %), не составляющих конкуренцию сахару по своей значимости и прибыльности [Казарян, Черников, Мантулин, 2014]; 4) сахарное производство является одним из немногих обрабатывающих производств, деятельность которых определяется опосредованным через сельское хозяйство влиянием природно-климатических факторов [Bathrinath et al., 2021].

Основным источником сырья для сахарных заводов региона являются местные свеклосеющие хозяйства. В результате стабильность функционирования цепочки поставок между свекловичными хозяйствами и сахарными заводами во

многим определяет устойчивость развития АПК южнороссийских регионов. Угрозу этой стабильности составляет постепенное вытеснение свекловичного сахара импортным тростниковым сахаром-сырцом [Катков, 2017]. Учитывая сказанное, исследование проблематики обеспечения устойчивого развития сахарного производства в ЮФО имеет важное теоретическое и практическое значение и высокую степень актуальности.

Цель данной статьи состоит в выявлении стратегических факторов устойчивого развития сахарного производства, учитывая вызовы и угрозы новой реальности.

### **Систематизация факторов устойчивого развития сахарной промышленности**

Традиционно в исследовании факторов, определяющих устойчивость развития сахарной промышленности, авторы выделяют две укрупненные группы: внешние и внутренние факторы [Зюкин, Святова, Солошенко, 2017; Калиничева, Уварова, Жилина, 2019], которые далее конкретизируются по компонентам внешней и внутренней среды. Чаще всего исследователи сосредотачиваются на внутренних факторах, поскольку ими можно управлять. Если сгруппировать факторы с точки зрения их влияния на спрос и предложение, то можно отметить очевидное преобладание интереса к факторам спроса, как, например, в Стратегии развития пищевой и перерабатывающей промышленности РФ на период до 2030 года [Правительство России, 2021]. Факторам предложения в данной Стратегии не уделяется должного внимания, что является, по нашему мнению, серьезным упущением.

При исследовании факторов и условий устойчивого развития, как неоднократно упоминается исследователями, важно указывать «устойчивость по отношению к чему» [Митрофанова, Чернова, Тюпакова, 2021; Martin, Sunley, 2015]. В рамках данного исследования в качестве угрозы устойчивому развитию мы будем рассматривать риски разрыва цепочек поставок ресурсов для сахарного производства. Причина выбора этой угрозы объясняется тем, что в существующих условиях коронакризиса основные риски устойчивого развития промышленных систем связаны именно с возможными сбоями в цепочках поставок вследствие закрытия границ [Шумакова, Крюкова, 2020].

Следующим важным методологическим моментом данной статьи является выделение

факторов риска и стрессовых факторов в совокупности факторов, определяющих устойчивость развития сахарной промышленности. Факторы риска связаны с неопределенностью внешней среды. К факторам риска можно отнести изменение внутренних и мировых цен на сахар; природно-климатические риски, которые приведут к снижению урожайности сахарной свеклы; риски внедрения экологических нормативов, ограничивающих деятельность сахарных заводов или предполагающих значительные затраты на технологические преобразования. Стрессовые факторы связаны с формированием неблагоприятных тенденций в самой отрасли или внешней среде, которые несут потенциальную угрозу устойчивому развитию.

Учитывая, что мы анализируем устойчивость сахарной промышленности к разрывам в цепочках поставок, систематизируем факторы устойчивого развития, группируя их по месту возникновения в отдельных звеньях данной цепочки (см. таблицу).

Разграничение факторов на факторы риска и стрессовые факторы важно с точки зрения решения задач обеспечения устойчивости развития сахарной промышленности в долгосрочном периоде. Стрессовые факторы – это те факторы, наличие которых приводит к «кризису медленного выгорания» отрасли, ослабляя ее потенциал. Наличие стрессовых факторов провоцирует возникновение различных рисков и усиливает их негативное проявление. Поэтому понимание характера влияния стрессовых факторов на устойчивость развития сахарной промышленности имеет важное стратегическое значение. Выделение факторов, определяющих спрос, и факторов, определяющих предложение, имеет важное значение с точки зрения осмысления возможностей достижения ее равновесного устойчивого развития.

Важнейшим стратегическим фактором устойчивого развития сахарной промышленности, определяющим в ней возможности и перспективы производственно-хозяйственной деятельности, является уровень развития регионального свекловичного производства. Проблемы в развитии свекловичного хозяйства могут оказаться важнейшим стрессовым фактором для устойчивого развития сахарной промышленности, определяющим объемы предложения сахарной продукции. Поэтому далее рассмотрим, в какой мере развитие данной сферы в ЮФО обеспечивает стратегические возможности устойчивого разви-

**Факторы устойчивого развития сахарной промышленности, %**

Звенья цепочки поставок	Влияние на спрос и предложение	Факторы риска	Стрессовые факторы
Поставщики сырья	Факторы предложения	– неурожайность сахарной свеклы; – рост цен на сырье	– уменьшение посевных площадей под сахарную свеклу; – неразвитость системы договорных отношений с местными фермерами
Перевозчики	Факторы предложения	– изменение стоимости грузоперевозок	– дефицит ж.-д. подвижного состава и единиц автотранспорта
Складские хозяйства	Факторы предложения	– сбои в системах логистики	– недостаточный объем складских мощностей
Производители упаковочных материалов	Факторы предложения	– рост цен на упаковочные материалы	– неразвитость системы производства инновационных упаковочных материалов
Потребители основного продукта	Факторы спроса	– изменение цены на сахар; – изменение спроса на продукцию, производимую с использованием сахара; – изменение объемов экспорта/импорта сахара	– снижение численности населения; – снижение уровня материального благополучия населения; – изменение рациона питания населения с сокращением продукции с высоким содержанием сахара
Потребители отходов производства	Факторы спроса	– изменение цены на отходы производства; – отказ от использования отходов производства	– изменение спроса на продукцию, производимую из отходов сахарного производства

*Примечание.* Составлено авторами.

тия региональной сахарной промышленности. Следующим этапом станет рассмотрение стратегических стрессовых факторов устойчивого экологичного развития сахарного производства.

### **Характеристика показателей развития свекловичного производства в ЮФО**

Валовый сбор сахарной свеклы в России в 2019 г. составил 54,5 млн т, из которых 11,6 млн т было собрано в ЮФО (21 %) [Регионы России, 2020]. Сахарная свекла в основном выращивается в Краснодарском крае, который занимает первое место в России по объемам валового сбора. Также сахарная свекла выращивается в Ростовской и Волгоградской областях, которые занимают соответственно 14-е и 22-е места в России по ее валовому сбору. На протяжении последних 10 лет в целом имеется положительная динамика объемов валового сбора сахарной свеклы (см. рис. 1).

Колебания в объемах сбора урожая во многом определяются природно-климатическими факторами. Свекловичное производство является очень водоемким. Его урожайность на 80 % зависит от дождя [Степанова, 2008]. Однако регионы ЮФО отличаются дефицитом осадков и

высокой температурой воздуха, что находит отражение в урожайности свеклы.

По размеру посевных площадей сахарной свеклы Краснодарский край занимает первое место в России. В ЮФО посевные площади сахарной свеклы также имеются в Ростовской области, но в незначительном объеме (см. рис. 2).

Как видно из приведенных данных, производительность одного гектара посевной площади составляет в разные годы 37,5–50,5 т. Для роста сахарной свеклы требуется 8 месяцев. Из 7 т сахарной свеклы производится примерно 1 т сахара. Свекла достаточно хорошо переносит засоление почвы и может быть сажена в новых пустынных районах [Абакарова, 2013].

Учитывая, что объем импорта сахара-сырца в России в 2021 г. составил всего 7,4 тыс. т [Россия: о ситуации ... , 2021], можно сделать вывод, что развитие свекловичного производства в ЮФО является стратегически значимым для устойчивого развития сахарной промышленности России.

Анализируя влияние уровня развития свекловичного производства на устойчивость развития сахарной промышленности, следует также учитывать наличие связи между ценами на свеклу и ценами на сахар. Возделывание заброшен-

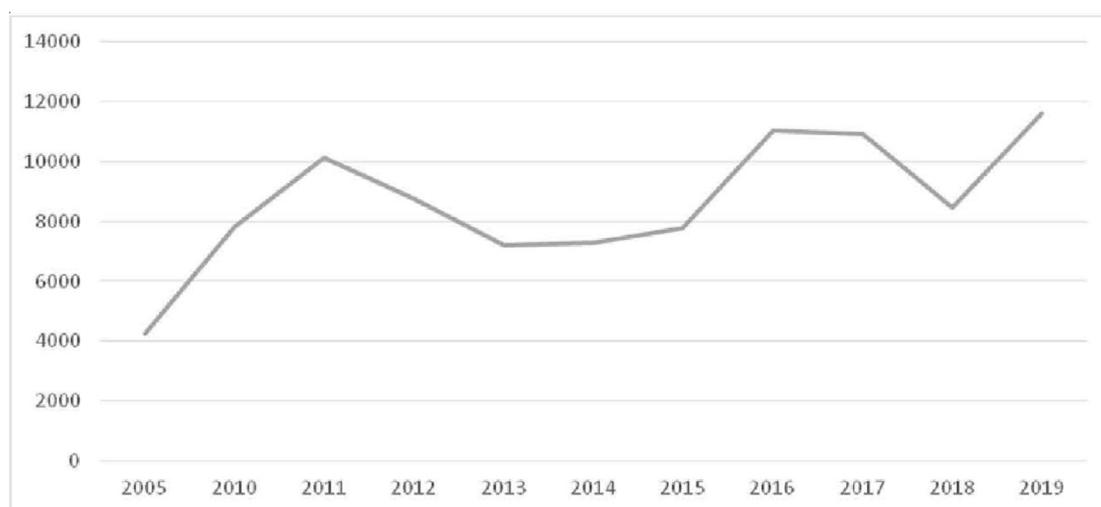


Рис. 1. Валовый сбор сахарной свеклы в ЮФО, тыс. т

Примечание. Составлено авторами по: [Регионы России, 2020].

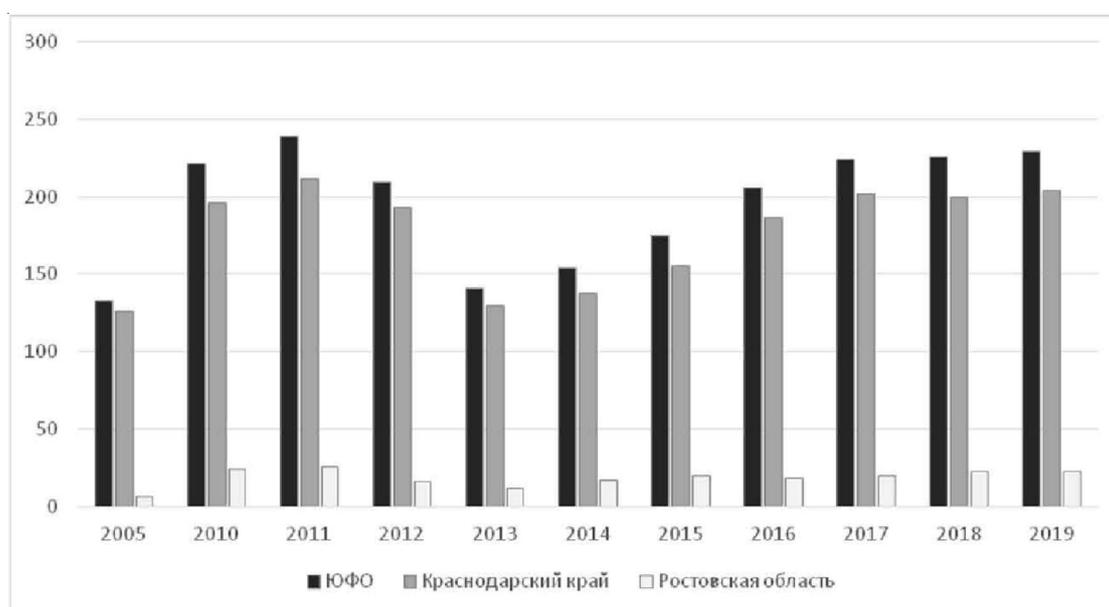


Рис. 2. Посевные площади сахарной свеклы в ЮФО, тыс. га

Примечание. Составлено по: [Регионы России, 2020].

ных сельскохозяйственных угодий предполагает дополнительные издержки на выращивание свеклы. Различия регионов по качеству пахотных земель предполагают необходимость решения задач рационализации их использования, в том числе с учетом водоемкости выращиваемых сельскохозяйственных культур [Чернова, Митрофанова, Динь, 2017].

Закон естественного возрастания затрат на возделывание земли является основным фактором, определяющим решение фермеров о выборе, какие сельскохозяйственные культуры они будут выращивать [Долматова, 2015]. Поэтому для обеспечения стабильности поставок свеклы для

сахарного производства региональным властям следует обеспечивать поддержку данных сельхозпроизводителей посредством субсидирования части затрат на освоение заброшенных земель.

### Биоциркулярная экономика в повышении устойчивости развития сахарной промышленности

Основные проблемы устойчивого развития сахарной промышленности, как было отмечено ранее, лежат в эколого-экономической плоскости, поскольку сахарное производство связано со значительным загрязнением окружающей среды.

При получении сахара из свекловичного сырья используется только его 15–20 %, а остальная часть остается в отходах: свекловичный жом, патока, фильтрационный осадок и пр. [Шамыраниев, 2017]. Большая часть этих отходов нерационально утилизируется, что приводит к значительному загрязнению окружающей среды. Поэтому для повышения устойчивости развития сахарной промышленности необходима ее экологизация, что возможно на основе реализации технологических схем замкнутого цикла. Реализация таких циркулярных моделей в сахарном производстве представляется возможной на базе стратегий сотрудничества, которые позволяют сформировать симбиотические структуры, соединяющие ресурсы и процессы в непрерывные цепочки создания стоимости с максимальной эффективностью.

В зарубежной практике отходы сахарного производства находят применение в энергетическом и строительном секторах [Gopinath et al., 2018], побочные продукты сахарного производства используются в производстве этанола, в качестве кормов для животных [Meghana, Shastri, 2020]. Для понимания возможностей использования циркулярных моделей в обеспечении устойчивости развития сахарного производства в России следует рассмотреть имеющийся зарубежный опыт.

В зарубежной практике отходы сахарной промышленности валоризируются с помощью различных вариантов повторного использования, переработки или восстановления. Традиционно фильтрационный осадок используется для полевых работ в качестве удобрений (Индия, Бразилия, Китай). Однако разложение отходов при та-

кой практике их использования наносит ущерб окружающей среде за счет выщелачивания почв и выбросов парниковых газов. Аналогично, сброс промывочного материала в водные объекты регионов также приводит к серьезному загрязнению водных ресурсов.

Как иллюстрация, сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты Краснодарского края, где сосредоточено сахарное производство, в разы превышает объемы сброса сточных вод в других регионах ЮФО (рис. 3).

При этом в составе загрязняющих веществ сточных вод Краснодарского края 24 % – хлориды, 31 % – нитраты и 29 % – сульфаты, а также различные органические примеси, получаемые в результате сахарного производства. Использование отработанного промывочного материала для удобрения и целей орошения может привести к отложению тяжелых металлов в почвах и неблагоприятно воздействовать на сельскохозяйственные культуры. Поэтому такая практика использования отходов сахарного производства не является устойчивой.

В рамках реализации проектов биоциркулярной экономики в мировой практике находят применение следующие основные направления валоризации отходов сахарного производства: производство древесно-угольных брикетов в качестве топлива; корм для крупного рогатого скота; производства биотоплива – этиловый спирт, этанол, биобутанол и др.; производство химических веществ на биологической основе – сахарный спирт, органические кислоты и прочие ферменты; использование ботвы сахарной свеклы для приготовления пищи; производство электроэнергии в рамках термохимической конверсии.

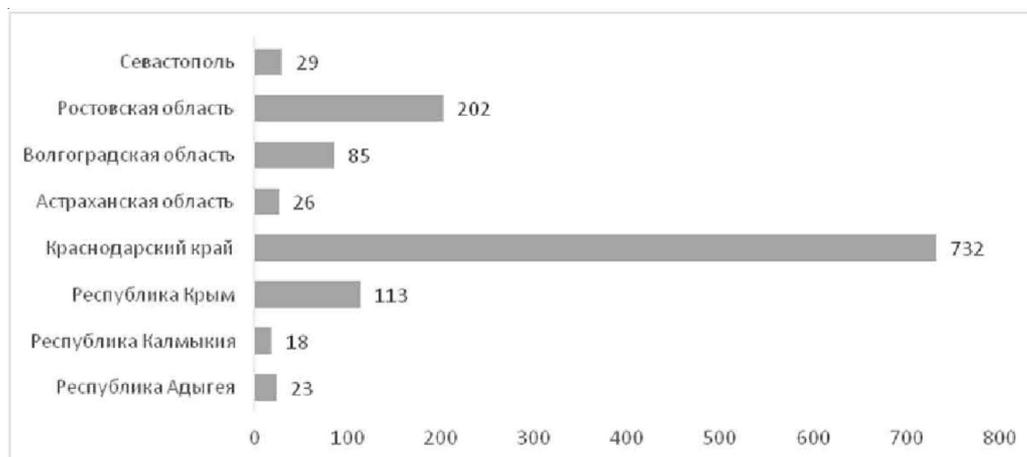


Рис. 3. Сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты в ЮФО, млн м³

Примечание. Составлено по: [Регионы России, 2020].

Очевидно, что потенциал для использования биоциркулярных моделей в сахарном производстве огромен. Однако для его реализации необходимо внедрение подходов к системной инженерии, реализация значительных технологических инноваций во всем промышленном комплексе региона. Для южнороссийских регионов, отличающихся высокой степенью многоукладности хозяйства, реализация таких бизнес-моделей может быть проблематична, поскольку эффективная интеграция обеспечивается только между близкими (однопорядковыми) по типу уклада субъектами [Чернова, 2015]. Тем не менее в отдельных звеньях цепочки поставок реализация таких симбиотических альянсов между крупными высокотехнологичными компаниями и фермерскими хозяйствами представляется возможной.

### **Заключение и выводы**

Устойчивое развитие сахарного производства имеет важное значение для обеспечения продовольственной и экономической безопасности национальной экономики. Однако решение задач обеспечения устойчивого развития сахарной промышленности на Юге России осложняется рядом проблем. Первый блок проблем связан с необходимостью обеспечения выращивания сахарной свеклы, являющейся ресурсом сахарного производства, в нужных для внутреннего и внешнего рынка объемах. В настоящее время основным источником сырья для производства сахара являются посевные площади сахарной свеклы Краснодарского края. Для обеспечения поддержания стабильности производства в условиях риска неурожайности из-за засушливого климата южнороссийских регионов необходимо освоение большего количества земель под выращивание свеклы. Решение данной задачи осложняется необходимостью дополнительных затрат на освоение пустоши и предполагает необходимость государственной поддержки фермеров, занятых в данной сфере деятельности.

Второй блок проблем связан с необходимостью повышения экологичности сахарного производства, которое отличается значительным отрицательным воздействием на окружающую среду. Использование биоциркулярных моделей в сахарном производстве во многом позволит решить данную проблему. Однако для этого необходимы значительные инвестиции в технологическое обновление не только самого сахарно-

го производства, но и задействованных в процессах валоризации его отходов производств.

Таким образом, стратегические факторы устойчивого развития сахарной промышленности на Юге России непосредственно связаны с технологическими инновациями, обеспечивающими повышение урожайности производства сахарной свеклы, а также с возможностью реализации биоциркулярных моделей. Следовательно, необходима государственная поддержка реализации проектов технологического обновления всего АПК региона. Данное исследование закладывает основу для дальнейшего изучения теоретических и прикладных аспектов устойчивого развития сахарной промышленности.

### **СПИСОК ИСТОЧНИКОВ**

- Абакарова Р. Ш., 2013. Производство отечественного свекловичного сахара как национальный приоритет // Теория и практика общественного развития. № 8. С. 379–380.
- Долматова Л. Г., 2015. Некоторые аспекты повышения продуктивности земель сельскохозяйственного назначения и их рационального использования // Экономика и экология территориальных образований. № 1. С. 118–122.
- Зюкин Д. А., Святова О. В., Солошенко Р. В., 2017. Устойчивость ценовой конъюнктуры на рынке сахара как основа эффективного стратегического развития свеклосахарного подкомплекса АПК // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. № 9. С. 63–67.
- Казарян М. А., Черников В. В., Мантулин А. М., 2014. Устойчивое развитие сахарного производства на основе инновационного подхода // Современные проблемы науки и образования. № 3. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=13471> (дата обращения: 23.11.2021).
- Калиничева Е. Ю., Уварова М. Н., Жилина Л. Н., 2019. Обеспечение эффективности свеклосахарного производства в ЦФО // Вестник аграрной науки. № 2 (77). С. 103–109. DOI: <https://doi.org/10.15217/48484>.
- Катков А. В., 2017. Сахарная промышленность Краснодарского края. Итоги последних лет развития // Сахар. № 12. С. 22–25.
- Митрофанова И. В., Чернова О. А., Тюпакова Н. Н., 2021. Показатели оценки стратегий социально-экономического развития региона в координатах конкурентоспособности, устойчивости, безопасности и сбалансированности // Региональная экономика. Юг России. Т. 9, № 1. С. 16–31. DOI: <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2021.1.2>.
- Правительство России, 2021. URL: <http://static.government.ru/media/files/KNMcvWfv5ZveFs1>

- FtrfxqAyjlED28JsG.pdf (дата обращения: 23.11.2021).
- Регионы России. Социально-экономические показатели, 2020. М.: Росстат. 1242 с.
- Россия: о ситуации на рынке сахара за период с 15 по 19 ноября 2021, 2021. URL: <https://sugar.ru/node/37913> (дата обращения: 23.11.2021).
- Степанова Н. Е., 2008. Урожайность свеклы в зависимости от режимов орошения и доз удобрений // Плодородие. № 2. С. 29–30.
- Чернова О. А., 2015. Стратегия развития АПК Юга России // Региональная экономика. Юг России. № 1 (7). С. 73-83.
- Чернова О. А., Митрофанова И. В., Динь Л. А., 2017. Водосберегающие инновационные технологии в АПК Юга России // Экономика: вчера, сегодня, завтра. Т. 7, № 3В. С. 312–325.
- Шамыралиев Ж. Дж., 2017. Особенности формирования переработки вторичных ресурсов сахарной промышленности в Кыргызской Республике // Международный научный журнал «Наука, образование, техника» Кыргызско-Узбекского университета. № 2 (59). С. 15–22.
- Шумакова О. В., Крюкова О. Н., 2020. Влияние всемирной пандемии на структуру цепочек поставок продуктов питания // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. № 4 (23). URL: <http://e-journal.omgau.ru/images/issues/2020/4/00871.pdf> (дата обращения: 23.11.2021).
- Bathrinath S., Dhanasekar M., Dhanorvignesh B., Kamaldeen Z., Santhi B., Bhalaji R.K.A., Koppiahraj K., 2021. Modeling sustainability risks in sugar industry using AHP-BWM. *Materials Today: Proceedings*. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.08.324>.
- Gopinath A., Bahurudeen A., Appari S., Nanthagopalan P., 2018. A circular framework for the valorisation of sugar industry wastes: Review on the industrial symbiosis between sugar, construction and energy industries // *Journal of Cleaner Production*. Vol. 203. P. 89–108. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.08.252>.
- Martin R., Sunley P., 2015. On the notion of regional economic resilience: conceptualization and explanation // *Journal of Economic Geography*. № 15. P. 1–42. DOI: <https://doi.org/10.1093/jeg/lbu015>.
- Meghana M., Shastri Y., 2020. Sustainable valorization of sugar industry waste: Status, opportunities, and challenges // *Bioresource Technology*. Vol. 303. 122929. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2020.122929>.
- Sugar factories, 2021. URL: <https://sugarfactories.ru/companies/rostovskaya-oblast/> (date of access: 23.11.2021).
- [Production of Domestic Beet Sugar As a National Priority]. *Teoriya i praktika obshchestvennogo razvitiya* [Theory and Practice of Social Development], no. 8, pp. 379-380.
- Dolmatova L.G., 2015. Nekotoryye aspekty povysheniya produktivnosti zemel' sel'skokhozyaystvennogo naznacheniya i ikh ratsional'nogo ispol'zovaniya [Some Aspects of Increasing the Productivity of Agricultural Lands and Their Rational Use]. *Ekonomika i ekologiya territorialnykh obrazovaniy* [Economy and Ecology of Territorial Entities], no. 1, pp. 118-122.
- Zyukin D.A., Svyatova O.V., Soloshenko R.V., 2017. Ustoychivost tsenovoy konyunktury na rynke sakhara kak osnova effektivnogo strategicheskogo razvitiya sveklosakharnogo podkompleksa APK [Stability of the Price Environment in the Sugar Market As the Basis for Effective Strategic Development of the Sugar Beet Subcomplex of the Agro-Industrial Complex]. *Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii* [Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy], no. 9, pp. 63-67.
- Kazaryan M.A., Chernikov V.V., Mantulin A.M., 2014. Ustoychivoe razvitiye sakharnogo proizvodstva na osnove innovatsionnogo podkhoda [Sustainable Development of Sugar Production Based on an Innovative Approach]. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya* [Modern Problems of Science and Education], no. 3. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=13471> (accessed 23 November 2021).
- Kalinicheva Ye. Yu., Uvarova M.N., Zhilina L.N., 2019. Obespecheniye effektivnosti sveklosakharnogo proizvodstva v TSFO [Ensuring the Efficiency of Sugar Beet Production in the Central Federal District]. *Vestnik agrarnoy nauki* [Bulletin of Agrarian Science], no. 2 (77), pp. 103-109. DOI: <https://doi.org/10.15217/48484>.
- Katkov A.V., 2017. Sakharnaya promyshlennost' Krasnodarskogo kraya. Itogi poslednikh let razvitiya [Sugar Industry of the Krasnodar Territory. Results of the Last Years of Development]. *Sakhar* [Sugar], no. 12, pp. 22-25.
- Mitrofanova I.V., Chernova O.A., Tyupakova N.N., 2021. Pokazateli otsenki strategiy sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya regiona v koordinatakh konkurentosposobnosti, ustoychivosti, bezopasnosti i sbalansirovannosti [Indicators for Assessing the Strategies of Socio-Economic Development of the Region in the Coordinates of Competitiveness, Sustainability, Security and Balance]. *Regionalnaya ekonomika. Yug Rossii* [Regional Economy. South of Russia], vol. 9, no. 1, pp. 16-31. DOI: <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2021.1.2>.
- Pravitel'stvo Rossii, 2021 [Website of the Russian Government]. URL: <http://static.government.ru/media/files/KNMcvWfv5ZveFs1FtrfxqAyjlED28JsG.pdf> (accessed 23 November 2021).

## REFERENCES

Abakarova R.Sh., 2013. Proizvodstvo otechestvennogo sveklovichnogo sakhara kak natsional'nyj prioritet

- Regiony Rossii. Sotsial'no-ekonomicheskiye pokazateli*, 2020 [Regions of Russia. Socio-Economic Indicators]. Moscow, Rosstat. 1242 p.
- Rossiya: o situatsii na rynke sakhara za period s 15 po 19 noyabrya 2021, 2021 [Russia: On the Situation on the Sugar Market for the Period from 15 to 19 November 2021]. URL: <https://sugar.ru/node/37913> (accessed 23 November 2021).
- Stepanova N.Ye., 2008. Urozhaynost' svekly v zavisimosti ot rezhimov orosheniya i doz udobreniy [Productivity of Beets Depending on Irrigation Regimes and Doses of Fertilizers]. *Plodorodiye* [Fertility], no. 2, pp. 29-30.
- Chernova O.A., 2015. Strategiya razvitiya APK Yuga Rossii [Development Strategy of the Agro-Industrial Complex of the South of Russia]. *Regionalnaya ekonomika. Yug Rossii* [Regional Economy. South of Russia], no. 1 (7), pp. 73-83.
- Chernova O.A., Mitrofanova I.V., Din' L.A., 2017. Vodoberegayushchiye innovatsionnyye tekhnologii v APK Yuga Rossii [Water-Saving Innovative Technologies in the Agro-Industrial Complex of the South of Russia]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economy: Yesterday, Today, Tomorrow], vol. 7, no. 3B, pp. 312-325.
- Shamyraliyev Zh.Dzh., 2017. Osobennosti formirovaniya pererabotki vtorichnykh resursov sakharnoy promyshlennosti v Kyrgyzskoy Respublike [Features of the Formation of Processing of Secondary Resources of the Sugar Industry in the Kyrgyz Republic]. *Mezhdunarodnyj nauchnyj zhurnal «Nauka, obrazovaniye, tekhnika» Kyrgyzsko-Uzbekskogo universiteta* [International Scientific Journal "Science, Education, Technology" of the Kyrgyz Uzbek University], no. 2 (59), pp. 15-22.
- Shumakova O.V., Kryukova O.N., 2020. Vliyaniye vseмирnoy pandemii na strukturu tsepochek postavok produktov pitaniya [The Impact of the Global Pandemic on the Structure of Food Supply Chains]. *Elektronnyy nauchno-metodicheskij zhurnal Omskogo GAU* [Electronic Scientific and Methodological Journal of Omsk State Agrarian University], no. 4 (23). URL: <http://e-journal.omgau.ru/images/issues/2020/4/00871.pdf> (accessed 23 November 2021).
- Bathrinath S., Dhanasekar M., Dhanorvignesh B., Kamaldeen Z., Santhi B., Bhalaji R.K.A., Koppiahraj K., 2021. *Modeling Sustainability Risks in Sugar Industry Using AHP-BWM. Materials Today: Proceedings*. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.08.324>.
- Gopinath A., Bahurudeen A., Appari S., Nanthagopalan P., 2018. A Circular Framework for the Valorisation of Sugar Industry Wastes: Review on the Industrial Symbiosis Between Sugar, Construction and Energy Industries. *Journal of Cleaner Production*, vol. 203, pp. 89-108. DOI: 10.1016/j.jclepro.2018.08.252.
- Martin R., Sunley P., 2015. On the Notion of Regional Economic Resilience: Conceptualization and Explanation. *Journal of Economic Geography*, no. 15, pp. 1-42. DOI: <https://doi.org/10.1093/jeg/lbu015>.
- Meghana M., Shastri Y., 2020. Sustainable Valorization of Sugar Industry Waste: Status, Opportunities, and Challenges. *Bioresour. Technol.*, vol. 303, 122929. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2020.122929>.
- Sugar Factories*, 2021. URL: <https://sugarfactories.ru/companies/rostovskaya-oblast> (accessed 23 November 2021).

### Information About the Authors

**Olga A. Chernova**, Doctor of Sciences (Economics), Professor, Southern Federal University, Maksima Gorkogo St, 88, 344007 Rostov-on-Don, Russian Federation; Leading Researcher, Russian Research Institute for Integrated Use and Protection of Water Resources, Filimonovskaya St, 174, 344000 Rostov-on-Don, Russian Federation, [chernova.olga71@yandex.ru](mailto:chernova.olga71@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0001-5072-7070>

**Ali Baraa**, Postgraduate Student, Faculty of Economics, Southern Federal University, Maksima Gorkogo St, 88, 344007 Rostov-on-Don, Russian Federation, [baraaali595@gmail.com](mailto:baraaali595@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0002-0334-5480>

### Информация об авторах

**Ольга Анатольевна Чернова**, доктор экономических наук, профессор, Южный федеральный университет, ул. Максима Горького, 88, 344007 г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация; ведущий научный сотрудник, Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов, ул. Филимоновская, 174, 344000 г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация, [chernova.olga71@yandex.ru](mailto:chernova.olga71@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0001-5072-7070>

**Али Бараа**, аспирант, экономический факультет, Южный федеральный университет, ул. Максима Горького, 88, 344007 г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация, [baraaali595@gmail.com](mailto:baraaali595@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0002-0334-5480>