

DOI: <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2020.4.14>

UDC 332.1:633.34  
LBC 65.04

Submitted: 19.08.2020  
Accepted: 25.09.2020

## FORMATION OF CROP BELTS FOR NATIONAL INNOVATIVE CLUSTERS

**Lidiya A. Voyevodina**

Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems, Novocherkassk, Russian Federation

**Lyudmila N. Medvedeva**

Volzhskiy Polytechnic Institute, Branch of the Volgograd State Technical University, Volzhskiy, Russian Federation;  
All-Russian Scientific Research Institute of the Irrigated Agriculture, Volgograd, Russian Federation

**Inna V. Mitrofanova**

Federal Research Centre the Southern Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences,  
Rostov-on-Don, Russian Federation;  
Volgograd State University, Volgograd, Russian Federation

**Abstract.** The aim of the paper is to study the foreign practice in the formation of innovative agro-industrial clusters and to substantiate scientifically the formation of the Russian soybean agricultural belt with the infrastructure providing selection and production of non-GMO soybean in the required volume for domestic consumption and exports. Comparative and system analysis, situational approach, and field experiments were used for the research. As a result of the study, the US experience in the formation of soybean growing clusters was studied. It was found that soybeans are the predominant crop cultivated on irrigated lands in the states of Mississippi, Arkansas, and Nebraska, where the share of soybeans on irrigated lands reaches 59%. The soybean exports are essential to the economies of the United States, Argentina, and Brazil. The main soybeans are exported to China, the consumption of which is estimated at about 100 million tons of soybeans, and it is worth almost \$40 billion. For Russia, the proximity to the world leader in imports of soybeans, China, could be one of the advantages in the expansion of supplies to this country, what would stimulate the development of soybean production and the formation of national innovative clusters. The soybean production is based on high-yielding cultivars adapted to local growing conditions. The selection of cultivars without the use of GMO technologies gives the opportunity of having competitive advantages in the organic market. The newest cultivars of the Russian selection are “VNIOZ 86” and “Volgogradka 1”, which make it possible to obtain 3–4 tons per hectare on chestnut soils of Volgograd region. The formation of a soybean belt will provide a synergistic effect in soybean selection, organization of soybean production, and independence from foreign seed markets. Under the government support within a specialized cluster the core of which should be research institutes providing the scientific and selection core of the soybean agricultural belt in the South of Russia, the production of soybeans can be organized in volumes that cover the needs of the domestic market and increasing supplies to the world food market.

**Key words:** innovative cluster, agricultural belts, regional economy, South of Russia, foreign experience, soybean production, factors of development, selection of soybean varieties, economic efficiency.

**Citation.** Voyevodina L.A., Medvedeva L.N., Mitrofanova I.V., 2020. Formation of Crop Belts for National Innovative Clusters. *Regionalnaya ekonomika. Yug Rossii* [Regional Economy. South of Russia], vol. 8, no. 4, pp. 154-165. (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2020.4.14>

## ФОРМИРОВАНИЕ ПОЯСОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ДЛЯ РАЗВИТИЯ НАЦИОНАЛЬНЫХ ИННОВАЦИОННЫХ КЛАСТЕРОВ

**Лидия Анатольевна Воеводина**

Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации, г. Новочеркасск, Российская Федерация

**Людмила Николаевна Медведева**

Волжский политехнический институт (филиал) Волгоградского государственного технического университета,  
г. Волжский, Российская Федерация;  
Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия, г. Волгоград, Российская Федерация

**Инна Васильевна Митрофанова**

Федеральный исследовательский центр Южный научный центр РАН, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация;  
Волгоградский государственный университет, г. Волгоград, Российская Федерация

**Аннотация.** Цель статьи состояла в изучении зарубежного опыта формирования инновационных агропромышленных кластеров, научном обосновании формирования российского соевого сельскохозяйственного пояса с инфраструктурой, обеспечивающей селекцию и получение в необходимом объеме не ГМО сортов сои для внутреннего потребления и поставки на экспорт. Для проведения исследования применялись сравнительный и системный анализ, ситуационный подход, полевые опыты. Авторами изучен опыт США по формированию кластеров возделывания сои, установлено, что соя является преобладающей культурой, возделываемой на орошаемых землях в штатах Миссисипи, Арканзас и Небраска, где доля сои в структуре орошаемых земель доходит до 59 %. В экономике США, Аргентины и Бразилии экспорт соевых бобов имеет важное значение. Основные поставки направлены в Китай, где потребление оценивается около 100 млн т соевых бобов на сумму почти 40 млрд долларов. Для России близость к мировому лидеру по импорту сои Китаю могла бы стать одним из преимуществ по развитию поставок в эту страну, что стало бы стимулом для развития соевого производства и формирования национальных инновационных кластеров. Основой соевого производства являются высокоурожайные сорта, адаптированные к местным условиям выращивания. Выведение сортов без использования ГМО-технологий позволяет иметь конкурентные преимущества на рынке органической продукции. Новейшими сортами российской селекции являются «ВНИИОЗ 86» и «Волгоградка 1», которые позволяют получать на каштановых почвах Волгоградской области 3–4 т/га. Формирование соевого пояса обеспечит эффект синергии при селекции бобов сои, организации их производства, обеспечивающего независимость от иностранных рынков семян. При государственной поддержке в рамках специализированного кластера, ядром которого должны стать научно-исследовательские институты, обеспечивающие научное и селекционное ядро соевого сельскохозяйственного пояса Юга России, может быть налажено производство соевых бобов в объемах, покрывающих потребности внутреннего рынка, увеличивающих поставки на мировой продовольственный рынок.

**Ключевые слова:** инновационный кластер, сельскохозяйственные пояса, региональная экономика, Юг России, зарубежный опыт, производство сои, факторы роста, селекция сортов сои, экономическая эффективность.

**Цитирование.** Воеводина Л. А., Медведева Л. Н., Митрофанова И. В., 2020. Формирование поясов сельскохозяйственных культур для развития национальных инновационных кластеров // Региональная экономика. Юг России. Т. 8, № 4. С. 154–165. DOI: <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2020.4.14>

### Введение

Интенсификация национальной экономики в целом и сельского хозяйства в частности диктует необходимость поиска действенных подходов и механизмов, способствующих этому. В связи с неравномерным распределением экономических ресурсов, в том числе природных, материальных, трудовых, в мире возникают группировки эконо-

мических акторов, специализирующихся в определенной сфере. Чаще всего такие группировки называют кластерами или агломерациями. Под кластером обычно подразумевают совокупность компаний, отраслей, институтов, которые, взаимодействуя между собой, способствуют росту конкурентоспособности друг друга [Шаховская и др., 2016]. Построение экономики на основе кластеризации во многих регионах мира зарекомендовало

себя как довольно эффективный механизм развития, активно вовлекающий в свою деятельность разного рода предпринимательские структуры [Левченко, 2017; Гайша, 2019; Antwi, 2020]. В мире выделяют три основных центра кластерного развития: североамериканский, западноевропейский и азиатский [Левченко, 2017]. В России в настоящее время формируются регионально-территориальные кластеры с промышленной, сельскохозяйственной и инновационной специализацией. Цель данной статьи заключается в изучении зарубежного опыта формирования инновационных агропромышленных кластеров; научном обосновании создания в России соевого сельскохозяйственного пояса (кластера) с инфраструктурой, обеспечивающей получение в необходимом объеме не ГМО сортов сои российской селекции.

### **Литературный обзор и методология исследования**

В сельском хозяйстве кластеризация в определенной степени обусловлена природными факторами, так как большинство сельскохозяйственных культур требует определенных параметров окружающей среды для выращивания, в числе которых главенствующая роль принадлежит климатическим и почвенным показателям. Учет параметров выращивания культур был положен в основу системы агроклиматического и почвенно-экологического районирования территорий России, отраженного в работах В. Докучаева, А. Жученко, Д. Шашко и др. [Докучаев, 1899; Жученко, 1994; Шашко, 1985]. Например, Б. Книпович в своих исследованиях приходит к выводу о целесообразности проведения районирования на основе синтеза двух подходов: учитывающих признаки-факторы, определяющие выбор хозяйственной деятельности, и признаки-формации, определяющие выбор технологии районирования [Книпович, 1925: 24]. Впервые в области агроклиматологии П. Колосков предложил учитывать биоклиматический потенциал в качестве критерия оценки общей потенциальной продуктивности земли, а урожайность полевых культур – в качестве главного агроклиматического показателя [Колосков, 1971].

Агроклиматическое и почвенно-экологическое районирование лежат в основе формирования агрокластеров. На процесс кластеризации оказывают влияние экономические факторы: близость рынков сбыта, степень наличия материальных и трудовых ресурсов, уровень цифровизации региональной экономики и гражданского общества. На Юге России начинает складываться зерновой кла-

стер, под которым, по мнению О. Бундиной и А. Хухрина, можно понимать «сеть географически сосредоточенных, взаимосвязанных, взаимодополняющих друг друга участников рынка зерна (сельскохозяйственные организации, фермеры, агрохолдинги, элеваторы, перерабатывающие предприятия, научно-исследовательские и образовательные организации, органы власти, экспортеры зерна и др.), производящих зерно и продукты его переработки с использованием инновационных технологий, создающих уникальные конкурентные преимущества участникам кластера, регионам» [Бундина, Хухрин, 2019: 68]. Перечисленные акторы зернового кластера присутствуют на Юге России, однако взаимосвязи между ними еще недостаточно тесные для извлечения максимальных преимуществ от совместного взаимодействия. Усиление взаимодействия может создать условия для опережающего развития территорий и повышения качества жизни проживающего на них населения.

### **Опыт формирования кластеров в США**

За рубежом, в частности в США, отмечены примеры формирования кластеров в сельском хозяйстве. Одним из наиболее известных кластеров в национальных масштабах можно считать так называемый кукурузный пояс, где преимущественно сосредоточено возделывание кукурузы и сопутствующих перерабатывающих производств [Медведева, Белых, Середина, 2018]. Культурой, которая часто входит в севооборот наряду с кукурузой, является соя. На рисунках 1 и 2 показаны площади возделывания кукурузы и сои в 2017 г. согласно сельскохозяйственной переписи США [Corn for Grain, 2017; Soybeans for Beans, 2017]. Как можно видеть на рисунках, эти площади во многом совпадают, но имеются и отличия. В частности, площади под соей имеют большее распространение в южных штатах: Арканзасе и Миссисипи.

Основное производство сои, согласно данным рисунков 1 и 2, сосредоточено в штатах: Иллинойс, Айова, Миннесота, где самые обширные площади земель, занятых под сою, и самые большие валовые сборы. На основе данных сельскохозяйственной переписи США на рисунке 3 по штатам показаны площади под посевами сои в 2017 г., превышавшие 1 млн га [National Agricultural Statistics ... , 2017]. Всего в США в 2017 г. соя была убрана с площади 36 483 495 га. Урожай составил 118 553 554 тонн. Наибольшие валовые сборы в разрезе штатов представлены на рисунке 4 [National Agricultural Statistics ... , 2017].

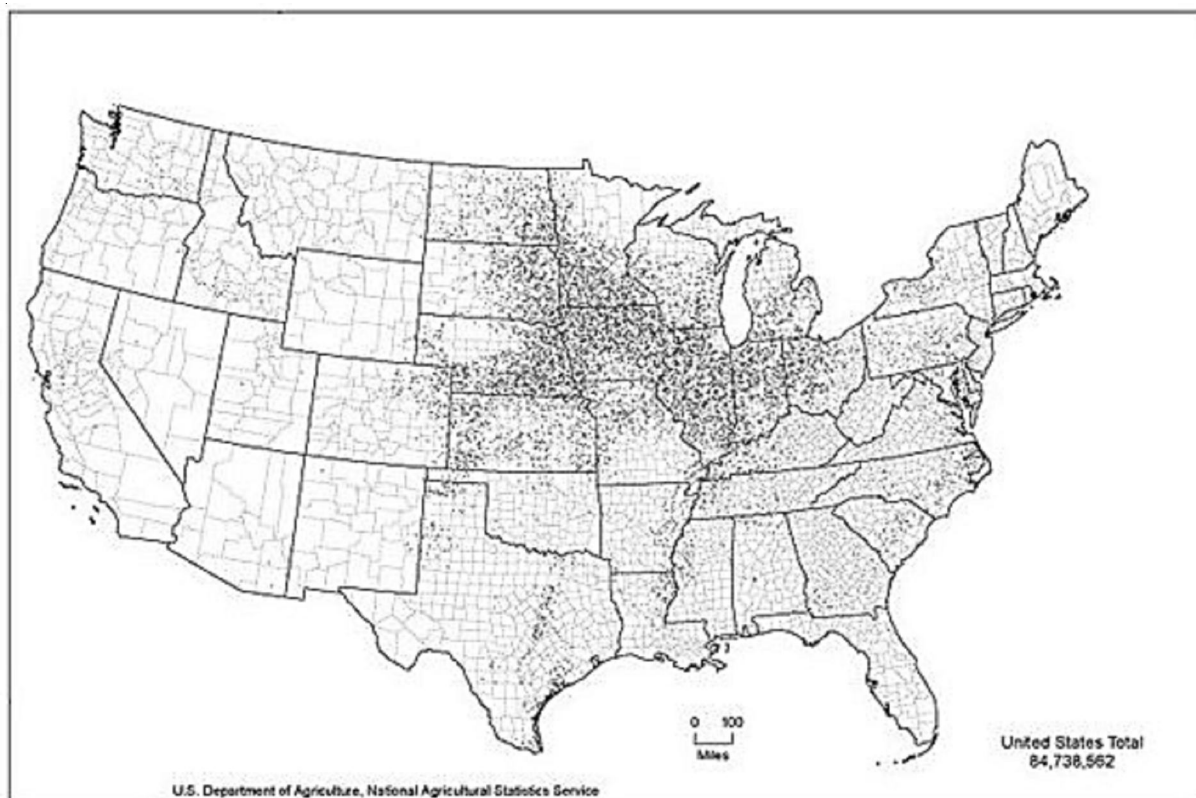


Рис. 1. Площадь под кукурузой в США, 2017 г.:

1 точка = 10 000 акров (4 047 га). Общая площадь 84 738 562 акра = 34 293 696 га

*Примечание.* Источник: [Corn for Grain, 2017].

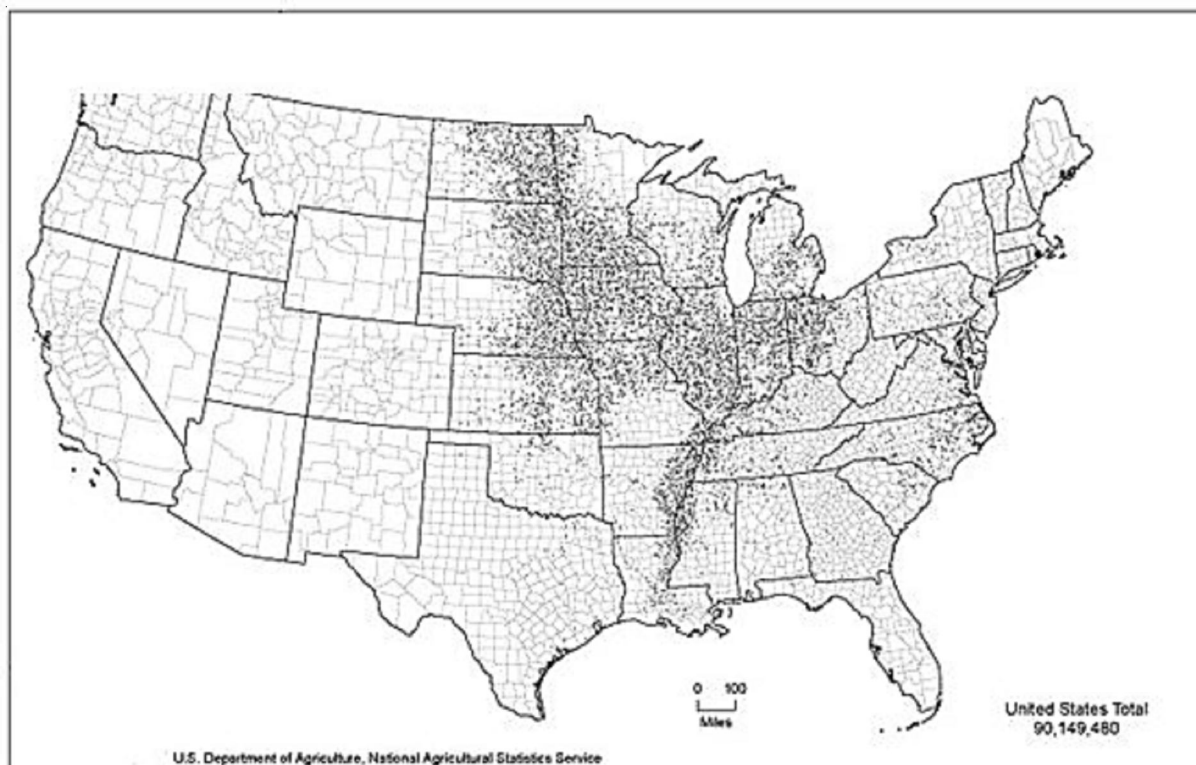


Рис. 2. Площадь под соей в США, 2017 г.:

1 точка = 10 000 акров (4 047 га). Общая площадь 90 149 480 акров = 36 483 495 га

*Примечание.* Источник: [Soybeans for Beans, 2017].

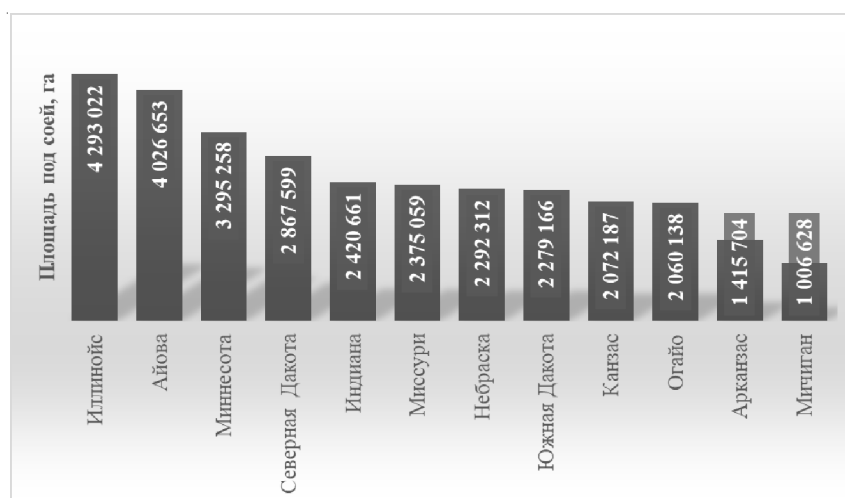


Рис. 3. Площадь под посевами сои по штатам США, га, 2017 г.

Примечание. Составлено авторами по: [National Agricultural Statistics ..., 2017].

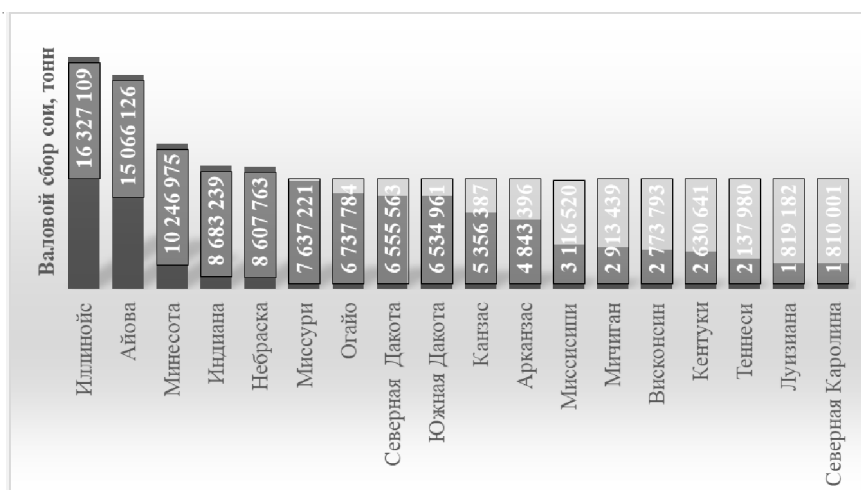


Рис. 4. Валовой сбор сои по штатам США, т, 2017 г.

Примечание. Составлено авторами по: [National Agricultural Statistics ..., 2017].

Следует отметить, что доля сои в структуре посевных площадей в таких штатах, как Миссисипи и Огайо превышала 50 %, а в штатах Арканзас, Индиана и Иллинойс составляла 49, 48 и 47 % соответственно. Что касается орошения, то соя возделывается на 3 785 833 га орошаемых земель, наибольшие площади сои на орошении сосредоточены в штатах Арканзас (1 121 104 га) и Небраска (1 015 403 га), где ее доля доходит до 57 и 30 % соответственно. Больше чем в Арканзасе доля сои в структуре орошаемых земель была только в штате Миссисипи и превысила 59 %.

В штатах Небраска и Арканзас сосредоточены наибольшие площади орошаемых земель в США – 3 475 721 и 1 964 876 га, что соответствует 1-му и 3-му местам. Таким образом, в

штате Арканзас большинство орошаемых площадей (57 %) предназначены для выращивания сои, а в штате Небраска – 30 %. В штатах с наибольшими площадями и валовым сбором доля сои, возделываемой с использованием орошения, также значительна. Так, в штате Иллинойс она составляла 31 %, в штате Айова – 34 %, в штате Миннесота – 21 %. Урожайность в штате Небраска тоже характеризуется как одна из наиболее высоких среди штатов и составляет 3,76 т/га, в штате Арканзас урожайность ниже на 9 % и составляет 3,42 т/га.

Средняя урожайность в США в 2017 г. была равна 3,2 т/га, а по штатам варьировала от 2,0 до 3,84 т/га. Мировой рекорд урожайности сои был достигнут в 2016 г. американским фермером из штата Джорджия Рэнди Дауди,

который составил 11,5 т/га [Мировой рекорд урожайности ... , 2019]. Для многих стран экспорт соевых бобов является источником валютных поступлений [Antwi, Onumah, 2020; Islas-Rubio, Higuera-Ciara, 2019]. В Аргентине более 50 % валютных поступлений происходит благодаря производству сои; в Бразилии соевый комплекс ежегодно приносит в казну 24,5 млрд долл. США, в том числе около 5,7 млрд долл. США в иностранной валюте [Islas-Rubio, Higuera-Ciara, 2019].

В экономике США экспорт соевых бобов имеет важное значение. Так, в 2017 г. он составил 22 млрд долл. США, основная доля экспорта 57 % (12,4 млрд долл.) приходилась на Китай [Soybean and Oil ... , 2016; Where does the United States ... , 2017], где объемы импорта, по оценкам экспертов, составляют порядка 100 млн т соевых бобов на сумму почти 40 млрд долларов. Соевые кластеры просматриваются в пределах нескольких штатов. В целом они образуют единый соевый пояс США.

### Формирование соевого сельскохозяйственного пояса в России

Для России близость к мировому лидеру по импорту сои Китаю могла бы стать одним из преимуществ по развитию поставок в эту страну, что стало бы стимулом для развития соевого производства. *Соя культурная* (лат. *Glycine max*) – однолетнее растение из семейства бобовых, является одной из основных белковых и одновременно масличных культур в земледелии. Соя – четвертая по распространенности культура после пшеницы, кукурузы и риса и имеет стойкую тенденцию к увеличению [Terzić et al., 2018; Van Gedler et al., 2008]. В мире ареал возделывания сои простирается от 48–50 ю. ш. (Австра-

лия, Южная Америка) до 54–56 с. ш. (Дальний Восток России, Канада) [Балакай, Куприянова, 2019]; в России соя может возделываться южнее линии Смоленск – Калуга – Рязань – Саранск – Ульяновск – Уфа – Омск – Новосибирск – Тында [Колосков, 1971]. Всего, по данным Росстата, в 2019 г. в хозяйствах всех категорий Российской Федерации площади, занятые под сою, составили 3 039,4 тыс. га. За 5 лет они увеличились на 51 % (на 1 027 тыс. га), за 10 лет – на 246,6 % (на 2 162,4 тыс. га). По отношению к 2001 г. площади выросли на 629,6 % (на 2 622,8 тыс. га) (рис. 5).

Центрами возделывания сои являются три федеральных округа – Дальневосточный, Центральный и Южный. Лидерами по производству сои в 2019 г. стали следующие регионы: Амурская область (размер площадей – 857,1 тыс. га), Приморский край (309,4 тыс. га, Курская область (281,7 тыс. га), Белгородская область (267,2 тыс. га), Краснодарский край (203,5 тыс. га). Значительные наделы имеются в Воронежской, Тамбовской, Орловской, Липецкой, Самарской, Саратовской, Пензенской, Новосибирской областях, Алтайском, Ставропольском и Хабаровском краях [Агропромышленный комплекс России ... , 2018]. На рисунке 6 представлены регионы, составляющие соевый сельскохозяйственный пояс России.

Важным резервом роста производства и урожайности сои является использование урожайных сортов российской селекции и совершенствование приемов их агротехники и полива. По мнению Почетного Президента Российского соевого союза А. Устюжанина, для достижения продовольственного и кормового баланса сои, России необходимо производить около 12 млн т соевых бобов. Эксперты МСХ РФ обозначили площади, которые необходимо засеять под сою до 2030 г. – 5 млн га [Российский соевый союз, 2020].

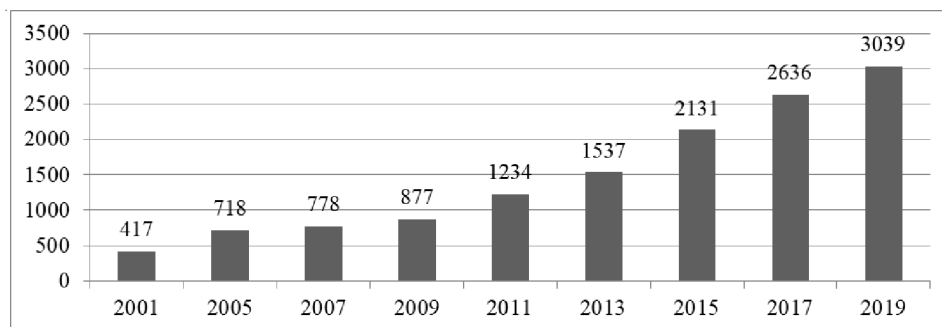


Рис. 5. Посевные площади, занятые под сою в хозяйствах всех категорий Российской Федерации, по годам  
Примечание. Составлено авторами по: [Российский соевый союз, 2020].

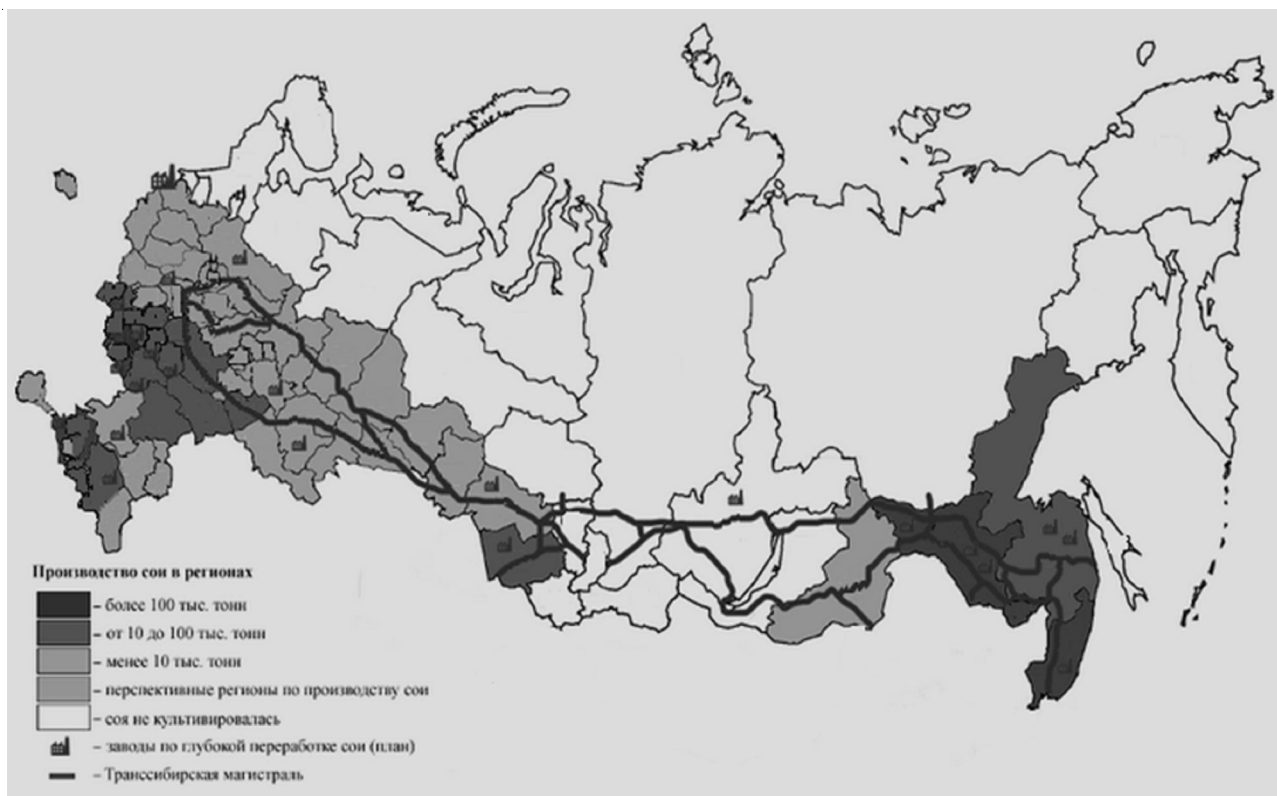


Рис. 6. Карта сельскохозяйственного соевого пояса России: текущее состояние, потенциал производства сои, 250 млн га, 23 завода

*Примечание.* Составлено авторами по: [Российский соевый союз, 2020].

### Составные элементы сельскохозяйственного соевого кластера

Определение возможного ареала возделывания сои – это только начальный этап по формированию национального инновационного кластера – соевого пояса. В основе кластерного подхода заложены следующие показатели: агроклиматические условия территории; требования растений к произрастанию и соответствие природных показателей их требованиям; почвенно-экологические условия, влияющие на урожайность сельскохозяйственных культур; экономические показатели деятельности сельхозтоваропроизводителей (возможности для инвестирования в производство).

На основе использования соевых бобов возможна организация последующих производственных процессов, в числе которых: производство соевой муки, соевого масла, кормов, соевого аналога мяса, соевого «молока» и напитков на его основе, соевого «сыра» – тофу, откорм животных (КРС, свиней) и птицы (куры, индюшки) для производства мяса и яиц. Сопутствующие производства в составе кластера могут включать заводы по переработке сои, птицефабрики, мясокомби-

наты, комбикормовые и пищевые комбинаты. По данным Российского соевого союза, в России планируется строительство 23 заводов по глубокой переработке сои, один из таких заводов планируется в Октябрьском районе Ростовской области [Российский соевый союз, 2020].

На Дальнем Востоке одним из научных центров, специализирующихся по сое, является Всероссийский научно-исследовательский институт сои, где проводятся фундаментальные исследования по изучению генетических ресурсов сои, процессов симбиотической азотфиксации и фотосинтетической активности посевов сои и других новейших биотехнологических методов селекции. На Юге России ведущими научно-исследовательскими учреждениями в области селекции и семеноводства сои являются ФГБНУ «Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур им. В.С. Пустовойта» (Краснодар), ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской» (Ростовская область), ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия» (Волгоград). Разработку технологий возделывания сои на орошаемых землях в Ростовской области ведут ученые ФГБНУ «Российский

научно-исследовательский институт проблем мелиорации» [Балакай, Селицкий, 2019].

Исследования, проводимые в ФГБНУ ВНИИОЗ (Волгоград) по сортовому разнообразию, по созданию скороспелых сортов сои с высоким качеством зерна, по адаптации к природным условиям, по технологиям полива и агропроизводства, имеют важное значение не только для экономики Юга России. Особенно важна для выращивания сои оценка мелиоративного потенциала территории, наличие доступных водных ресурсов [Гурина, Медведева, 2019]. Выведенные в ФГБНУ ВНИИОЗ сорта сои: «Волгоградка 1», «Волгоградка 2», «ВНИИОЗ 86», «ВНИИОЗ 76», «ВНИИОЗ 31», хотя и различаются по уровню урожайности, обладают общим свойством – хорошо адаптируются к условиям произрастания [Толоконников и др., 2018].

Одним из скороспелых является сорт «ВНИИОЗ 86», который был получен на основе гибридизации сорта «Белоснежка» (Украина) и сорта-образца «К-6401 ВИР» (США), с последующим двухкратным индивидуальным отбором на протяжении пяти лет.

В таблице показана сравнительная экономическая эффективность возделывания сортов сои «Волгоградка 1» и «ВНИИОЗ 86» в ОПХ «Орошаемое» Волгоградской области.

Из данных таблицы видно, что сорт сои «Волгоградка 1» имеет большую урожайность – на 0,93 т/га, уровень рентабельности – на 26,6 %.

Россия продолжает испытывать недостаток в семенах собственной селекции сои [Кружилин, Толоконников, Вишнякова, 2000]. В 2005 г. в Госреестре селекционных достижений России имелось три сорта сои иностранной селекции, в 2016 г. их стало 57, или более 30 % от общего количества (181) зарегистрированных сортов. Российские сорта не ГМО-соеи хорошо известны на мировом рынке, однако, они составляют лишь ма-

лую толику мировой торговли. Российским оригинаторам семян сои достаточно сложно противостоять агрессивной маркетинговой политике зарубежных компаний, и здесь без государственной поддержки и институциональных решений трудно обойтись. Многие можно реализовать через создание специализированного кластера [Ибрагимов, 2017]. Ядром такого кластера должны стать научно-исследовательские институты, которые смогут обеспечить научное и селекционное ядро соевого сельскохозяйственного пояса Юга России.

## Заключение

Кластеризация в сельском хозяйстве обусловлена природными факторами и экономической эффективностью. Сложившаяся система агроклиматического и почвенно-экологического районирования территорий может послужить платформой для создания территориальных и инновационных кластеров. Взаимосвязанные, взаимодополняющие друг друга участники кластера (сельскохозяйственные организации, фермеры, агрохолдинги, элеваторы, перерабатывающие предприятия, НИИ, органы власти) могут обеспечить внедрение инновационных технологий, создающих конкурентные преимущества для всех участников процесса. Одним из перспективных кластеров может стать – сельскохозяйственный соевый пояс, который способен максимально использовать закономерности и естественные механизмы самоорганизации сложных социально-экономических и биотехнологических систем; уникальность конкурентных преимуществ на основе достижений науки; интеграцию в федеральные и региональные целевые агломерации. Создание соевого кластера позволит ускорить процесс получения не ГМО сортов сои российской селекции, способных на орошаемых землях по-

Таблица

### Экономическая эффективность возделывания сортов сои «Волгоградка 1» и «ВНИИОЗ 86» в Волгоградской области, 2018 г.

Показатель	Сорт	
	«Волгоградка 1»	«ВНИИОЗ 86»
Урожайность, т/га при НСР <sub>05</sub> – 0,2 т/га	3,85	2,92
Стоимость зерна, тыс. руб./га	52,5	43,4
Производственные затраты, тыс. руб./га	30,4	29,7
Условно-чистый доход, тыс. руб./га	22,1	13,7
Себестоимость зерна, тыс. руб./т	7,9	10,7
Рентабельность производства, %	72,7	46,1

Примечание. Составлено авторами по материалам исследования ФГБНУ ВНИИОЗ.



казывать высокие урожаи. Интересен для регионального развития опыт США, где сформированный механизм государственной поддержки участников кластеров позволяет получать рекордные урожаи. Дальнейшее увеличение производства сои в Российской Федерации определяется рядом факторов, в числе которых: увеличение посевов в традиционных регионах и расширение ареала возделывания на территориях с более суровыми климатическими условиями; повышение эффективности российской школы селекции в области создания не ГМО сортов сои. В перспективе площади занятия под сою могут увеличиться с 3 до 5 млн га, что позволит получать до 7 млн т товарного сырья для разных отраслей национальной экономики.

### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Агропромышленный комплекс России в 2017 году : стат. справ., 2018. М. : Минсельхоз России. 720 с.
- Балакай Г. Т., Куприянова С. В., 2019. Методология районирования орошаемых земель России по поясам преимущественного возделывания сельскохозяйственных культур // Развитие АПК на основе принципов рационального природопользования и применения конвергентных технологий. Т. 2. С. 344–349.
- Балакай Г. Т., Селицкий С. А., 2019. Урожайность сортов сои при поливе дождеванием и системами капельного орошения в условиях Ростовской области // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. № 3 (35). С. 80–97.
- Бундина О. И., Хухрин А. С., 2019. Развитие зернового хозяйства России: кластерные технологии // Инновационные процессы в пищевых технологиях: наука и практика : сб. тр. Междунар. науч.-практ. конф., г. Москва, 19–20 февраля 2019 г. М. : Федеральный научный центр пищевых систем им. В. М. Горбатова РАН. С. 67–72.
- Гайша О. Д., 2019. Кластеры в национальных инновационных системах // Вестник университета. № 12. С. 49–55. DOI: 10.26425/1816-4277-2019-12-49-55.
- Гурина И. В., Медведова Л. Н., 2019. Мелиоративный биопотенциал и экологический след Юга России // Мелиорация и водное хозяйство : материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. 130-летию со дня рождения академика Б.А. Шумакова. В 2 ч. Новочеркасск, 24 октября 2019 г. Новочеркасск : Лик. С. 156–160.
- Докучаев В. В., 1899. К учению о зонах природы. Горизонтальные и вертикальные почвенные зоны. СПб. : Типография Санкт-Петербургского Градоначальства. 28 с.
- Жученко А. А., 1994. Стратегия адаптивной интенсификации сельского хозяйства. Пушкино : Отдел НТИ Пушкинского РАН. 148 с.
- Ибрагимова В. И., 2017. Экономическая эффективность выращивания сои в современных условиях // Молодой ученый. № 1. С. 176–178.
- Книпович Б. Н., 1925. Сельскохозяйственное районирование. М. : Новая деревня. 192 с.
- Колосков П. И., 1971. Климатический фактор сельского хозяйства и агроклиматическое районирование. Л. : Гидрометеиздат. 212 с.
- Кружилин И. П., Толоконников В. В., Вишнякова М. А., 2000. Каталог Мировой коллекции ВИР. Соя // Исходный материал для селекции сои в богарных и орошаемых условиях Нижнего Поволжья. Вып. 706. 58 с.
- Левченко Т. А., 2017. Кластеры и их роль в развитии национальной инновационной системы России // Азимут научных исследований: экономика и управление. Т. 6, № 3 (20). С. 239–243.
- Медведова Л. Н., Белых Д. В., Середа М. В., 2018. Актор мирового продовольственного рынка – сельское хозяйство США // Региональные проблемы преобразования экономики: интеграционные процессы и механизмы формирования и социально-экономическая политика региона: сб. тр. по материалам IX Междунар. науч.-практ. конф. (г. Махачкала, 5–6 декабря 2018 г.). Махачкала : Ин-т социально-экономических исследований Дагестанского научного центра Российской академии наук. С. 89–91.
- Мировой рекорд урожайности сои 11,5 т/га, 2019. URL: <https://agroinnovation.in.ua/news/index.php/ru/runovnyu/13-2017-03-16-13-18-58> (дата обращения: 19.06.2020).
- Российский соевый союз. Аналитика, 2020. URL: <http://www.ros-soya.ru/public.aspx?DB47E393> (дата обращения: 10.06.2020).
- Толоконников В. В., Кошкарова Т. С., Канцер Г. П., Кожухов И. В., 2018. Адаптированные высокобелковые сорта сои для возделывания в мелиорированных агроландшафтах Южной и Центральной России // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. № 4 (52). С. 79–84.
- Шаховская Л. С., Медведова Л. Н., Попкова Е. Г., Гончарова Е. В. и др., 2016. Использование зеленых технологий как условие экономического роста в регионах России и возможность создания кластеров инновационного типа : монография. Волгоград : Изд-во ВолгГТУ. 244 с.
- Шашко Д. И., 1985. Агроклиматические ресурсы СССР. Л. : Гидрометеиздат. 248 с.
- Antwi D. E., Onumah E. E., 2020. Agglomeration Externalities, Productivity and Technical Efficiency of Soybean Farms in Ghana // Global Scientific Journal. Vol. 8, № 1. P. 2833–2846.

- Antwi D. E., 2020. Cluster economies, productivity and technical efficiency – a narrative review // *Global Scientific Journals*. Vol. 8, iss. 4. P. 1102–1117.
- Corn for Grain, Harvested Acres: 2017, 2017. URL: [https://www.nass.usda.gov/Publications/AgCensus/2017/Online\\_Resources/Ag\\_Atlas\\_Maps/17-M214.php](https://www.nass.usda.gov/Publications/AgCensus/2017/Online_Resources/Ag_Atlas_Maps/17-M214.php) (date of access: 24.08.2020).
- Islas-Rubio A. R., Higuera-Ciajara I., 2019. Soybeans: Post-harvest Operations. URL: <http://www.fao.org/3/ax444e.pdf> (date of access: 03.08.2020).
- National Agricultural Statistics Service, 2017. Census of Agriculture. United States Summary and State Data. Vol. 1. Geographic Area Series. Part 51 AC-17-A-51. 820 p. URL: [https://www.nass.usda.gov/Publications/AgCensus/2017/Full\\_Report/Volume\\_1,\\_Chapter\\_1\\_US/usv1.pdf](https://www.nass.usda.gov/Publications/AgCensus/2017/Full_Report/Volume_1,_Chapter_1_US/usv1.pdf) (date of access: 24.08.2020).
- USDA United States Department of Agriculture, 2016. Soybean and Oil Crops. Market Outlook. URL: <https://www.ers.usda.gov/topics/crops/soybeans-oil-crops/market-outlook.aspx/> (date of access: 03.06.2020).
- Soybeans for Beans, Harvested Acres: 2017, 2017. URL: [https://www.nass.usda.gov/Publications/AgCensus/2017/Online\\_Resources/Ag\\_Atlas\\_Maps/17-M219.php](https://www.nass.usda.gov/Publications/AgCensus/2017/Online_Resources/Ag_Atlas_Maps/17-M219.php) (date of access: 24.08.2020).
- Terzić D., Popović V., Tatić M., Vasileva V., Dekić V., Ugrenović V., Popović S., Avdić P., 2018. Soybean area, yield and production in world // XXII Eco-Conference 2018 Ecological Movement of Novi Sad. P. 135–145. URL: [https://www.researchgate.net/publication/327982246\\_SOYBEAN\\_AREA\\_YIELD\\_AND\\_PRODUCTION\\_IN\\_WORLD](https://www.researchgate.net/publication/327982246_SOYBEAN_AREA_YIELD_AND_PRODUCTION_IN_WORLD) (date of access: 24.08.2020).
- Van Gedler J. W., Kammeraat K., Kroes H., 2008. Soybeans consumption for feed and fuel in the EU. A research paper prepared for Milieudorfensie (Friends of the Earth Netherlands). Profundo economic research. 22 p. URL: [https://www.foeurope.org/sites/default/files/press\\_releases/profundo20report20final1.pdf](https://www.foeurope.org/sites/default/files/press_releases/profundo20report20final1.pdf) (date of access: 24.08.2020).
- Where does the United States export Soybeans to?, 2017. URL: [https://oec.world/en/visualize/tree\\_map/hs92/export/usa/show/1201/2017/,2019](https://oec.world/en/visualize/tree_map/hs92/export/usa/show/1201/2017/,2019) (date of access: 09.03.2020).
- According to the Zones of Predominant Cultivation of Agricultural Crops]. *Razvitiye APK na osnove printsipov ratsionalnogo prirodopolzovaniya i primeneniya konvergentnykh tekhnologiy* [Development of the Agro-Industrial Complex Based on the Principles of Rational Environmental Management and the Use of Convergent Technologies], vol. 2, pp. 344-349.
- Balakay G.T., Selitskiy S.A., 2019. Urozhaynost sortov soi pri polive dozhdevaniyem i sistemami kapelnogo orosheniya v usloviyakh Rostovskoy oblasti [Soybean Varieties Yield by Sprinkling and Drip Irrigation in Rostov Region]. *Nauchnyy zhurnal Rossiyskogo NII problem melioratsii* [Scientific Journal of Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems], no. 3 (35), pp. 80-97.
- Bundina O.I., Khukhrin A.S., 2019. Razvitiye zernovogo khozyaystva Rossii: klasternyye tekhnologii [Development of the Grain Economy in Russia: Cluster Technologies]. *Innovatsionnyye protsessy v pishchevykh tekhnologiyakh: nauka i praktika: sb. tr. Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., g. Moskva, 19–20 fevralya 2019 g.* [Innovative Processes in Food Technologies: Science and Practice. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference. Moscow, February 19–20, 2019]. Moscow, Federalnyy nauchnyy tsentr pishchevykh sistem im. V.M. Gorbatova RAN, pp. 67-72.
- Gaysha O.D., 2019. Klasteriy v natsionalnykh innovatsionnykh sistemakh [Clusters in National Innovation Systems]. *Vestnik universiteta*, no. 12, pp. 49-55. DOI: 10.26425/1816-4277-2019-12-49-55.
- Gurina I.V., Medvedeva L.N., 2019. Meliorativnyy biopotentsial i ekologicheskiy sled Yuga Rossii [Reclamation Biopotential and Ecological Footprint of the South of Russia]. *Melioratsiya i vodnoye khozyaystvo: materialy Vseros. nauch.-prakt. konf. s mezhdunar. uchastiyem, posvyashch. 130-letiyu so dnya rozhdeniya akademika B.A. Shumakova. V 2 ch. Novochoerkassk, 24 oktyabrya 2019 g.* Novochoerkassk, Lik Publ., pp. 156-160.
- Dokuchayev V.V., 1899. *K ucheniyu o zonakh prirody. Gorizontallyye i vertikalnyye pochvennyye zony* [To the Doctrine of Natural Zones. Horizontal and Vertical Soil Zones]. Saint Petersburg, Tipografiya Sankt-Peterburgskogo Gradonachalstva. 28 p.
- Zhuchenko A.A., 1994. *Strategiya adaptivnoy intensivifikatsii selskogo khozyaystva* [Adaptive Agricultural Intensification Strategy]. Pushchino, Otdel NTI Pushchinskogo RAN. 148 p.
- Ibragimova V.I., 2017. Ekonomicheskaya effektivnost vyrashchivaniya soi v sovremennykh usloviyakh [Economic Efficiency of Growing Soybeans in Modern Conditions]. *Molodoy uchenyy* [Young Scientist], no. 1, pp. 176-178.
- Knipovich B.N., 1925. *Selskokhozyaystvennoye rayonirovaniye* [Agricultural Zoning]. Moscow, Novaya derevnya Publ. 192 p.

## REFERENCES

- Agropromyshlennyy kompleks Rossii v 2017 godu: stat. sprav., 2018* [Agro-Industrial Complex of Russia in 2017. Statistical Reference Book]. Moscow, Minselkhoz Rossii. 720 p.
- Balakay G.T., Kupriyanova S.V., 2019. Metodologiya rayonirovaniya oroshayemykh zemel Rossii po poyasam preimushchestvennogo vozdeystviya selskokhozyaystvennykh kultur [Methodology of Regionalization of Irrigated Lands in Russia

- Koloskov P.I., 1971. *Klimaticheskii faktor selskogo khozyaystva i agroklimaticheskoye rayonirovaniye* [The Climatic Factor of Agriculture and Agroclimatic Zoning]. Leningrad, Gidrometeoizdat. 212 p.
- Kruzhilin I.P., Tolokonnikov V.V., Vishnyakova M.A., 2000. Katalog Mirovoy kollektsii VIR. Soya [Catalog of the VIR World Collection. Soy]. *Iskhodnyy material dlya selektsii soi v bogarnykh i oroshayemykh usloviyakh Nizhnego Povolzhya* [Initial Material for Breeding Soybeans in Rainfed and Irrigated Conditions of the Lower Volga Region], iss. 706. 58 p.
- Levchenko T.A., 2017. Klasteriy i ikh rol v razvitiy natsionalnoy innovatsionnoy sistemy Rossii [Clusters and Their Role in the Development of the National Innovation System of Russia]. *Azimut nauchnykh issledovaniy: ekonomika i upravleniye* [Research Azimuth: Economics and Management], vol. 6, no. 3 (20), pp. 239-243.
- Medvedeva L.N., Belykh D.V., Sereda M.V., 2018. Aktor mirovogo prodovolstvennogo rynka – selskoye khozyaystvo SShA [Actor of the World Food Market – US Agriculture]. *Regionalnyye problemy preobrazovaniya ekonomiki: integratsionnyye protsessy i mekhanizmy formirovaniya i sotsialno-ekonomicheskaya politika regiona: sb. tr. po materialam IX Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (g. Makhachkala, 5–6 dekabrya 2018 g.)* [Regional Problems of Economic Transformation: Integration Processes and Mechanisms of Formation and Socio-Economic Policy of the Region: Collection of Works Based on the Materials of the IX International Scientific and Practical Conference (Makhachkala, December 5–6, 2018)]. Makhachkala, In-t sotsialno-ekonomicheskikh issledovaniy Dagestanskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk, pp. 89-91.
- Mirovoy rekord urozhaynosti soi 11,5 t/ga, 2019 [World Record for Soybean Yield of 11.5 t/ha]. URL: <https://agroinnovation.in.ua/news/index.php/ru/runovyny/13-2017-03-16-13-18-58> (accessed 19 June 2020).
- Rossiyskiy Soyevyy Soyuz. Analitika, 2020 [Russian Soy Union. Analytics]. URL: <http://www.ros-soya.su/public.aspx?DB47E393> (accessed 10 June 2020).
- Tolokonnikov V.V., Koshkarova T.S., Kantser G.P., Kozhukhov I.V., 2018. Adaptirovannyye vysokobelkovyye sorta soi dlya vozdelevaniya v meliorirovannykh agrolandshaftakh Yuzhnoy i Tsentralnoy Rossii [Adapted High-Protein Soybean Varieties for Cultivation in Reclaimed Agricultural Landscapes of South and Central Russia]. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniverstitetskogo kompleksa: Nauka i vyssheye professionalnoye obrazovaniye* [Bulletin of the Nizhnevolzhsky Agro-University Complex Science and Higher Professional Education], no. 4 (52), pp. 79-84.
- Shakhovskaya L.S., Medvedeva L.N., Popkova Ye.G., Goncharova Ye.V. et al., 2016. *Ispolzovaniye zelenykh tekhnologiy kak usloviye ekonomicheskogo rosta v regionakh Rossii i vozmozhnost sozdaniya klasterov innovatsionnogo tipa: monografiya* [The Use of Green Technologies as a Condition for Economic Growth in the Regions of Russia and the Possibility of Creating Innovative Clusters: Monograph]. Volgograd, Izd-vo VolgGTU. 244 p.
- Shashko D.I., 1985. *Agroklimaticheskiye resursy SSSR* [Agroclimatic Resources of the USSR]. Leningrad, Gidrometeoizdat. 248 p.
- Antwi D.E., Onumah E.E., 2020. Agglomeration Externalities, Productivity and Technical Efficiency of Soybean Farms in Ghana. *Global Scientific Journal*, vol. 8, no. 1, pp. 2833-2846.
- Antwi D.E., 2020. Cluster Economies, Productivity and Technical Efficiency – A Narrative Review. *Global Scientific Journals*, vol. 8, iss. 4, pp. 1102-1117.
- Corn for Grain, Harvested Acres: 2017, 2017. URL: [https://www.nass.usda.gov/Publications/AgCensus/2017/Online\\_Resources/AgAtlasMaps/17-M214.php](https://www.nass.usda.gov/Publications/AgCensus/2017/Online_Resources/AgAtlasMaps/17-M214.php) (accessed 24 August 2020).
- Islas-Rubio A.R., Higuera-Ciapara I., 2019. *Soybeans: Post-Harvest Operations*. URL: <http://www.fao.org/3/ax444e.pdf> (accessed 3 August 2020).
- National Agricultural Statistics Service, 2017. Census of Agriculture. *United States Summary and State Data*, vol. 1. Geographic Area Series, part 51 AC-17-A-51. 820 p. URL: [https://www.nass.usda.gov/Publications/AgCensus/2017/Full\\_Report/Volume\\_1,\\_Chapter\\_1\\_US/usv1.pdf](https://www.nass.usda.gov/Publications/AgCensus/2017/Full_Report/Volume_1,_Chapter_1_US/usv1.pdf) (accessed 24 August 2020).
- USDA United States Department of Agriculture, 2016. *Soybean and Oil Crops. Market Outlook*. URL: <https://www.ers.usda.gov/topics/crops/soybeans-oil-crops/market-outlook.aspx/> (accessed 3 June 2020).
- Soybeans for Beans, Harvested Acres: 2017, 2017. URL: [https://www.nass.usda.gov/Publications/AgCensus/2017/Online\\_Resources/AgAtlasMaps/17-M219.php](https://www.nass.usda.gov/Publications/AgCensus/2017/Online_Resources/AgAtlasMaps/17-M219.php) (accessed 24 August 2020).
- Terzić D., Popović V., Tatić M., Vasileva V., Dekić V., Ugrenović V., Popović S., Avdić P., 2018. Soybean Area, Yield and Production in World. *XXII Eco-Conference 2018 Ecological Movement of Novi Sad*, pp. 135-145. URL: [https://www.researchgate.net/publication/327982246\\_SOYBEAN\\_AREA\\_YIELD\\_AND\\_PRODUCTION\\_IN\\_WORLD](https://www.researchgate.net/publication/327982246_SOYBEAN_AREA_YIELD_AND_PRODUCTION_IN_WORLD) (accessed 24 August 2020).
- Van Gedler J.W., Kammeraat K., Kroes H., 2008. *Soybeans Consumption for Feed and Fuel in the EU*. A Research Paper Prepared for Milieudiefensie (Friends of the Earth Netherlands). Profundo Economic Research. 22 p. URL: [https://www.foeeurope.org/sites/default/files/press\\_releases/profundo20report20final1.pdf](https://www.foeeurope.org/sites/default/files/press_releases/profundo20report20final1.pdf) (accessed 24 August 2020).
- Where Does the United States Export Soybeans To?, 2017. URL: [https://oec.world/en/visualize/tree\\_map/hs92/export/usa/show/1201/2017/,2019](https://oec.world/en/visualize/tree_map/hs92/export/usa/show/1201/2017/,2019) (accessed 9 March 2020).

### **Information about the Authors**

**Lidiya A. Voyevodina**, Candidate of Sciences (Agriculture), Senior Researcher, Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems, Prosp. Baklanovskiy, 190, 346421 Novocherkassk, Russian Federation, [rosniipm-lian@yandex.ru](mailto:rosniipm-lian@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0002-5681-3807>

**Lyudmila N. Medvedeva**, Doctor of Sciences (Economics), Associate Professor, Professor of the Department of Economics and Management, Volzhskiy Polytechnic Institute, Branch of the Volgograd State Technical University, Engelsa St, 42, 404121 Volzhskiy, Russian Federation; Leading Researcher, All-Russian Scientific Research Institute of the Irrigated Agriculture, Timeryazeva St, 9, 400002 Volgograd, Russian Federation, [milena.medvedeva2012@yandex.ru](mailto:milena.medvedeva2012@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0003-1928-8326>

**Inna V. Mitrofanova**, Doctor of Sciences (Economics), Professor, Chief Researcher, Laboratory of Regional Economics, Federal Research Centre the Southern Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences, Chekhov St., 41, 344006 Rostov-on-Don, Russian Federation; Professor, Department of Economic Theory, World and Regional Economics, Volgograd State University, Prosp. Universitesky, 100, 400062 Volgograd, Russian Federation, [mitrofanova@volsu.ru](mailto:mitrofanova@volsu.ru), <https://orcid.org/0000-0003-1685-250X>

### **Информация об авторах**

**Лидия Анатольевна Воеводина**, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации, просп. Баклановский, 190, 346421 г. Новочеркасск, Российская Федерация, [rosniipm-lian@yandex.ru](mailto:rosniipm-lian@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0002-5681-3807>

**Людмила Николаевна Медведева**, доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры экономики и менеджмента, Волжский политехнический институт (филиал) Волгоградского государственного технического университета, ул. Энгельса, 42, 404121 г. Волжский, Российская Федерация; ведущий научный сотрудник, Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия, ул. им. Тимирязева, 9, 400002 г. Волгоград, Российская Федерация, [milena.medvedeva2012@yandex.ru](mailto:milena.medvedeva2012@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0003-1928-8326>

**Инна Васильевна Митрофанова**, доктор экономических наук, профессор, главный научный сотрудник, лаборатория региональной экономики, Федеральный исследовательский центр Южный научный центр РАН, просп. Чехова, 41, 344006 г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация; профессор кафедры экономической теории, мировой и региональной экономики, Волгоградский государственный университет, просп. Университетский, 100, 400062 г. Волгоград, Российская Федерация, [mitrofanova@volsu.ru](mailto:mitrofanova@volsu.ru), <https://orcid.org/0000-0003-1685-250X>