

DOI: 10.12731/2070-7568-2019-4-7-19

УДК 330.4, 51-77

## ЦИФРОВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ПШЕНИЦЫ И СОИ НА ОСНОВЕ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

*Берднова Е.В., Лажжаунинкас Ю.В.*

*В современных условиях импортозамещения остро встает вопрос об отечественном производстве продуктов растениеводства, в том числе и сои. Безусловно, в России выращивается соя, но отсутствуют подходящие инструменты для оптимизации ее производства. Возрастает потребность в получении наибольшей прибыли от реализации сои, но отсутствует грамотное планирование посевных площадей под различные культуры, в том числе и под сою.*

*Нами построена экономико-математическая модель распределения посевных площадей при выращивании пшеницы и сои, проведен расчет с использованием симплекс-метода, а также проведен анализ получения прибыли при их производстве. В результате расчета получили, что на одинаковой посевной площади прибыль от выращивания пшеницы составляет 152691 руб., прибыль от выращивания сои – 19405510 руб.*

*Мы предлагаем внедрить в существующие цифровые платформы подобный расчет для оптимизации распределения посевных площадей путем внедрения экономико-математического моделирования на основе симплекс-метода.*

**Цели.** *Методами экономико-математического моделирования определить оптимальное распределение посевных площадей при производстве сои с целью получения наибольшей прибыли, проанализировать прибыль от реализации сои и пшеницы.*

**Методы исследования:** *экономико-математическое моделирование на основе симплекс-метода.*

**Результаты:** получены наиболее информативные параметры, отражающие оптимальное распределение посевных площадей для выращивания сои.

**Область применения результатов:** предлагаемый расчет целесообразно внедрить в существующие цифровые платформы для оптимизации распределения посевных площадей путем внедрения экономико-математического моделирования на основе симплекс-метода.

**Ключевые слова:** импортозамещение; цифровизация; цифровая платформа; экономико-математическая модель; симплекс-метод; пшеница; соя; оптимизация; производство; прибыль; анализ.

## DIGITAL MODELING OF WHEAT AND SOYBEAN PRODUCTION BASED ON ECONOMIC AND MATHEMATICAL METHODS

*Berdnova E. V., Lazhauninkas J. V.*

*In modern conditions of import substitution, the question of domestic production of crop products, including soybeans, is acute. Of course, soybeans is grown in Russia, but there are no suitable tools to optimize its production. There is an increasing need to obtain the greatest profit from the sale of soybeans, but there is no competent planning of acreage for various crops, including soybeans.*

*We have constructed an economic and mathematical model of the distribution of acreage in the cultivation of wheat and soybeans, carried out the calculation using the simplex method, as well as the analysis of profit in their production. As a result of calculation we receive that on the identical sown area profit from cultivation of wheat makes 152691 RUB, profit from cultivation of soybeans – 19405510 RUB.*

*We propose to implement in existing digital platforms such a calculation to optimize the distribution of acreage by introducing economic and mathematical modeling on*

**Purpose.** *Methods of economic and mathematical modeling to determine the optimal distribution of acreage in the production of soybeans*

*in order to obtain the greatest profit, to analyze the profit from the sale of soybeans and wheat.*

***Methodology** in article economic-mathematical methods based on the simplex method.*

***Results:** the most informative parameters reflecting the optimal distribution of acreage for soybean cultivation are received.*

***Practical implications** it is expedient to apply the received results advisable to implement in existing digital platforms to optimize the distribution of acreage by introducing economic and mathematical modeling based on the simplex method.*

***Keywords:** import substitution; digitalization; digital platform; economic and mathematical model; simplex method; wheat; soybean; optimization; production; profit; analysis.*

## **Введение**

В настоящее время цифровизация сельского хозяйства находится в стадии становления. В связи с этим, появилось довольно большое количество цифровых платформ. Все они большое внимание уделяют наблюдательным функциям, а не рекомендательным. В то время как многие методы моделирования уже доказали свою состоятельность, симплекс-методу незаслуженно уделено мало внимания. Он мог бы стать действенным инструментом во многих отраслях сельского хозяйства. Рассмотрим применение этого метода на примере производства пшеницы и сои.

Экономико-математическим методам и моделям посвящено достаточно большое количество литературы. Можно упомянуть, например, работы [1, 2, 4, 5–7]. В то же время, использованию симплекс-метода в них, внимания практически не уделяется. Достоинством их использования, в данном случае, является получение чёткого однозначного ответа по распределению посевных площадей для выращивания различных сельскохозяйственных культур в рамках допусков (неравенств слева и справа) по каждому параметру.

При производстве растительных культур предпочтение отдаётся пшенице. Инновационная идея состоит в оптимизации её производ-

ства с точки зрения извлечения наибольшей прибыли. Оптимальный вариант по её производству определён в статье Дмитриева А.И., Павлова В.С., Ададимовой Н.С. «Сколько фермеру посеять зерна, чтобы получить прибыль?» [11]. Но в то же время нет оценки в цифровом режиме её преимущества по этому параметру по сравнению с другими культурами, например с соей.

Повышенное внимание государства к выращиванию сои нашло свое отражение в Отраслевой Программе «Развитие производства и переработки сои в Российской Федерации на 2015–2020 годы» (необходимый объем финансирования – 195 млрд. р.), утвержденная Минсельхозом РФ – Протокол № 47 от 12.11.2014 года. Из выступления Президента РФ В.В. Путина на Совещании в Благовещенске 22 мая 2014: «Обращаю внимание, российская соя – самая лучшая соя в мире, потому что она не генно-модифицированная, натуральная, такой в мире практически уже не осталось нигде, кроме России» [10].

**Научная новизна** заключается в применении симплекс-метода для оптимизации посевных площадей при производстве сои с целью получения наибольшей прибыли.

### **Теоретическая и практическая значимость**

Существующие цифровые платформы, в основном, позволяют только отслеживать получаемую прибыль, но не обладают функциями оптимизации производства различных сельскохозяйственных культур для получения наибольшей прибыли. Мы предлагаем расширить сферу применения цифровых платформ для оптимизации распределения посевных площадей путем внедрения экономико-математического моделирования на основе симплекс-метода.

### **Материалы и методы**

По ценности соя приближена к молоку, но при этом аминокислоты в сое сбалансированы намного лучше [17]. Соевые продукты, такие как соевое молоко, мясо и другие, обладают полезными веществами, положительно влияющими не только на баланс

важных микроэлементов в организме, но и способны оказывать лечебное действие. Растительные кислоты сои предупреждают раковые заболевания. Основную пользу сои организму несет лецитин. Лецитин восстанавливает клетки головного мозга, улучшает мышление, сосредоточенность и память человека. Лецитин следит за холестерином в крови и принимает участие в обмене веществ в организме. Кроме того его используют при лечении болезнью Паркинсона и Гентингтона, сахарного диабета, дистрофии мышц, атеросклероза и болезнью желчного пузыря. С возрастом количество лецитина в организме снижается, поэтому соевые продукты очень популярны среди пожилых людей. С точки зрения экономики, соя относится к одной из самых рентабельных культур. Как замечает ученый агроном, профессор, академик А.П. Устюжанин, рентабельность производства сои не опускается ниже 100%, а в благоприятные годы может достигать и 500% [9], а так же соя является важным продуктом в импортозамещении [17]. К тому же соя обогащает почву азотом и органикой, улучшает ее структуру и плодородие.

### **Результаты и обсуждение**

Интерес представляет вопрос: какая культура – пшеница или соя – более эффективна в плане прибыли. Проведем исследование прибыли от выращивания сои в Саратовской области.

В Саратовской области сою культивируют в ряде районов [13]: в Аткарском (370 Га), Балаковском (820 Га), Дергачёвском (80 Га), Марковском (700 Га), Новоузенском (435 Га), Пугачёвском (1100 Га) и Хвалынском (500 Га).

Урожайность сои составляет от 2 до 3 тонн на гектар. Ее семена содержат в среднем 37-42% белка, 19-22% масла и до 30% углеводов.

К скороспелым сортам относится Билявка. К высокоурожайным сортам относится Лира.

В статье, посвящённой анализу прибыли при выращивании пшеницы, рассмотрен и ячмень. Чтобы сохранить структуру исследований, учтём также ячмень. Рассмотрим также предельную площадь

пашни (и другие ключевые параметры) такой же, как в указанной статье про пшеницу [11].

Построение экономико-математической модели: обозначим через  $X_1$  – площадь пара,  $X_2$  – площадь посева сои Лира,  $X_3$  – площадь посева сои Билявка,  $X_4$  – площадь посева ячменя,  $X_5$  – товарная продукция,  $X_6$  – материальные затраты. Введем систему ограничений:

1)  $X_1 + X_2 + X_3 + X_4 \leq 250$  – сумма площадей зерновых культур не превысит площади пашни;

2)  $X_1 \geq 50$  – площадь пара не менее 20% площади, максимально возможной;

3)  $1,7 \cdot X_1 + 10 \cdot X_2 + 9 \cdot X_3 + 6,4 \cdot X_4 \leq 2100$  – затраты труда на выращивание культур не превысят годовой фонд рабочего времени (например, работает бригада 4 человека по 8 часов в сутки, соответственно, фонд рабочего времени в сутки составит 32 ч в течение  $65,625 \approx 66$  дней:  $65,625 \cdot 32 = 2100$ );

4)  $2470 \cdot 50 \cdot X_2 + 2000 \cdot 60 \cdot X_3 + 1800 \cdot 12 \cdot X_4 - X_5 = 0$  – уравнение стоимости товарной продукции;

5)  $500 \cdot X_1 + 900 \cdot X_2 + 800 \cdot X_3 + 789,8 \cdot X_4 - X_6 = 0$  – ограничение по сумме затрат;

6)  $X_4 \geq 50$  – площадь посева ячменя не менее 50 га.

Целевая функция  $X_5 - X_6 \rightarrow \max$ .

Полученные значения переменных приведены в табл. 1.

Таблица 1.

**Входная информация**

Культуры	Урожайность, кг/га	Затраты труда на га. чел.-ч.	Затраты материально-денежных средств на 1 га, руб.	Цена 1 р/кг
Лира	2470 [14]	10	900	50 [15]
Билявка	2000	9	800	60
Ячмень	1800	6,4	789,8	12 [16]
Пар	-	1,7	500,0	-

Высокоурожайная Лира: созревание за 100 дней, высота 140 см., урожайность до 2470 кг бобов с гектара.

Скороспелая Билявка: созревание за 80 дней, высота метр, урожайность 2000 кг с гектара.

Решение поставленной задачи осуществляется с помощью симплекс-метода пакета Поиск решения приложения MS Excel 2010, представленного на рис. 1.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	Культуры	Урожайность, кг/га	Затраты труда на га. чел.-ч.	Затраты материально-денежных средств на 1 га, руб.	Цена 1 р/кг		Переменные	Обозначение переменных	Величина переменной
1									
2	Лира	2470	10	900	50		X1	площадь пара, га	
3	Билявка	2000	9	800	60		X2	площадь сои Лира, га	
4	Ячмень	1800	6,4	789,8	12		X3	площадь сои Билявка, га	
5	Пар		1,7	500			X4	площадь ячменя, га	
6							X5	товарная продукция, руб.	
7	Целевая функция	0					X6	материально-денежные затраты, руб.	
8									
9		0	250						
10		0	50						
11	Ограничения	0	2100						
12		0	0						
13		0	0						
14		0	50						

**Рис. 1.** Фрагмент рабочего листа приложения MS Excel 2010 с исходными данными, начальными (нулевыми) значениями переменных, целевой функции и ограничений

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	Культуры	Урожайность, кг/га	Затраты труда на га. чел.-ч.	Затраты материально-денежных средств на 1 га, руб.	Цена 1 р/кг		Переменные	Обозначение переменных	Величина переменной
1									
2	Лира	2470	10	900	50		X1	площадь пара, га	
3	Билявка	2000	9	800	60		X2	площадь сои Лира, га	
4	Ячмень	1800	6,4	789,8	12		X3	площадь сои Билявка, га	
5	Пар		1,7	500			X4	площадь ячменя, га	
6							X5	товарная продукция, руб.	
7	Целевая функция	=I6-I7					X6	материально-денежные затраты, руб.	
8									
9		=I2+I3+I4+I5	250						
10		=I2	50						
11	Ограничения	=C5*I2+C2*I3+C3*I4+C4*I5	2100						
12		=B2*E2+В3*E3+В4*E4+I5-I6	0						
13		=D5*I2+D2*I3+D3*I4+D4*I5-I7	0						
14		=I5	50						

**Рис. 2.** Фрагмент рабочего листа приложения MS Excel 2010 с исходными данными, формулами целевой функции и ограничений

Параметры поиска решения

Оптимизировать целевую функцию:

До:  Максимум  Минимум  Значения:

Изменяя ячейки переменных:

В соответствии с ограничениями:

\$B\$10 >= \$C\$10  
 \$B\$11 <= \$C\$11  
 \$B\$12 = \$C\$12  
 \$B\$13 = \$C\$13  
 \$B\$14 >= \$C\$14  
 \$B\$9 <= \$C\$9

Сделайте переменные без ограничений неотрицательными

Выберите метод решения:

Метод решения  
 Для гладких нелинейных задач используйте поиск решения нелинейных задач методом ОПГ, для линейных задач - поиск решения линейных задач симплекс-методом, а для негладких задач - эволюционный поиск решения.

Справка

Рис. 3. Параметры поиска решения приложения MS Excel 2010 с адресами целевой функции, переменных и ограничениями

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	Культуры	Урожайность, кг/га	Затраты труда на га, чел.-ч.	Затраты материально-денежных средств на 1 га, руб.	Цена 1 р/кг		Переменные	Обозначение переменных	Величина переменной
1							X1	площадь пара, га	50
2	Лира	2470	10	900	50		X2	площадь сои Лира, га	150
3	Биялка	2000	9	800	60		X3	площадь сои Биялка, га	0
4	Ячмень	1800	6,4	789,8	12		X4	площадь ячменя, га	50
5	Пар		1,7	500			X5	товарная продукция, руб.	19605000
6							X6	материально-денежные затраты, руб	199490
7	Целевая функция	19405510							
8									
9		250,00	250						
10		50,00	50						
11	Ограничения	1905,00	2100						
12		0,00	0						
13		0,00	0						
14		50,00	50						

Рис. 4. Фрагмент рабочего листа приложения MS Excel 2010 с исходными данными, итоговыми значениями целевой функции, переменных и ограничений



Сравнение прибыли от выращивания и реализации пшеницы [11] и сои на одинаковой посевной площади выглядит следующим образом: прибыль от выращивания пшеницы составляет:  $345275-192584=152691$  руб., прибыль от выращивания сои составляет:  $19605000-199490=19405510$  руб.

Превышение прибыли от выращивания сои по сравнению с прибылью от пшеницы составляет:  $19405510/152691=127$  раз.

### **Заключение**

Итак, прибыль от выращивания сои значительно превышает прибыль от выращивания пшеницы. В тоже время применимость пшеницы в 200 раз превосходит применимость сои, это следует учитывать при планировании посадок сои и пшеницы.

Таким образом, пропорция применимости пшеницы по отношению к сое должна быть соблюдена, а получение прибыли от выращивания сои должно быть таким как представлено в данной работе (то есть прибыль должна быть оптимальной). Предложенный метод может быть использован для решения аналогичных задач.

В настоящее время существует достаточное количество платформ, способствующих цифровизации сельского хозяйства. В целом, все они обладают следящими функциями, не позволяя производить оптимизацию производства различных сельскохозяйственных культур для получения максимальной прибыли. Мы думаем, что для расширения сферы применения цифровых платформ, необходимо внедрять в них подобные расчёты, основанные на симплекс-методе. В этом случае, расчет может носить как рекомендательный характер, так и быть руководством к действию, при отсутствии специалиста, способного произвести расчет.

### ***Список литературы***

1. Андиева Е.Ю., Фильчакова В.Д. Цифровая экономика будущего, индустрия 4.0 // Прикладная математика и фундаментальная информатика. 2016. № 3. С. 214-218.
2. Василенко Н.В. Цифровая экономика: концепции и реальность // Инновационные кластеры в цифровой экономике: теория и прак-

- тика: труды научно-практической конференции с международным участием 17-22 мая 2017 года / под ред. д-ра экон. наук, проф. А. В. Бабкина. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2017. С. 147-151.
3. Глазьев С.Ю. Великая цифровая экономика. Электронный ресурс. Код доступа: <http://www.nlr.ru/news/20171130/glazjev.pdf> (дата обращения 08.12.2019).
  4. Емельянова Т.Ю., Толмачёва А.М. Цифровая экономика в Российской Федерации // Актуальные вопросы экономических наук и современного менеджмента: сб. ст. по матер. IX-X междунар. науч.-практ. конф. № 4-5(7). Новосибирск: СибАК, 2018. С. 61-64.
  5. Иванов В.В., Малинецкий Г.Г. Цифровая экономика: мифы, реальность, перспектива / Российская академия наук, 2017. С. 36-37.
  6. Кешелова А.В. Введение в «Цифровую» экономику / А.В. Кешелова, В.Г. Буданов, В.Ю. Румянцев и др.; под общ. ред. А.В. Кешелова; гл. «цифр.» конс. И.А. Зимненко. М., ВНИИГеосистем, 2017. С. 12.
  7. Кочегарова О.С., Лажаунинкас Ю.В. ABC-анализ как средство оптимизации решения задач прикладной статистики // Наука Красноярья, 2016. Т.5. № 3-3. С.101-109.
  8. Ревенко Н.С. Цифровая экономика США в эпоху информационной глобализации: актуальные тенденции // Журнал «США и Канада: экономика, политика, культура», № 8(572), 2017. С. 78-100.
  9. Яремчук Н.В., Устюжанин А.П. Не надо бояться соевых белков // Мясные технологии. 2014. № 3 (135). С.12-15.
  10. Официальный сайт президента РФ <http://www.kremlin.ru/> (дата обращения 08.12.2019 г.)
  11. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека : [сайт]. URL: [http://www.cnsnb.ru/elibi.asp?s=elib&p=elib/fermer/2/dig/&a=d\\_82.htm](http://www.cnsnb.ru/elibi.asp?s=elib&p=elib/fermer/2/dig/&a=d_82.htm) (дата обращения 08.12.2019 г.)
  12. Польза сои: преимущества растительного белка : [сайт]. URL: <http://www.woman.ru/health/medley7/article/79745/> (дата обращения 08.12.2019 г.)
  13. Посевная площадь сои – Саратовская область: [сайт]. URL: [https://сельхозпортал.рф/analiz-posevnyh-ploshhadej/?region\\_id=2256&area=16](https://сельхозпортал.рф/analiz-posevnyh-ploshhadej/?region_id=2256&area=16) (дата обращения 08.12.2019 г.)

14. Белгородская область лидирует по урожайности сои в России : [сайт]. URL: <https://www.furazh.ru/n/F958> (дата обращения 08.12.2019 г.)
15. Соя Лира : [сайт]. URL: <http://agrarnik.ru/kupit/soja-lira~30490/> (дата обращения 08.12.2019 г.)
16. Соя цена, где купить в России: [сайт]. URL: <https://flagma.ru/yachmen-so234632-1.html> (дата обращения 08.12.2019 г.)
17. Стратегия развития соевого комплекса России. Программные цели с прогнозом до 2020 г. : [сайт]. URL: [http://www.infotechno.ru/ros-soya/dok\\_ustuzhanin.php](http://www.infotechno.ru/ros-soya/dok_ustuzhanin.php) (дата обращения 08.12.2019 г.)

### *References*

1. Andieva E.Yu., Fil'chakova V.D. Tsifrovaya ekonomika budushchego, industriya 4.0 [Digital economy of the future, industry 4.0] *Prikladnaya matematika i fundamental'naya informatika*. 2016. № 3, pp. 214-218.
2. Vasilenko N.V. Tsifrovaya ekonomika: kontseptsii i real'nost' [Digital economy: concepts and reality] *Innovatsionnye klasteri v tsifrovoy ekonomike: teoriya i praktika: trudy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem 17-22 maya 2017 goda* [Innovation clusters in the digital economy: theory and practice: proceedings Scientific and practical conferences with the participation of the RS on May 17-22, 2017]. ed. A. V. Babkina. SPb.: Izd-vo Politekhn. un- ta, 2017, pp. 147-151.
3. Glaz'ev S.Yu. *Velikaya tsifrovaya ekonomika* [The great digital economy]. <http://www.nlr.ru/news/20171130/glazjev.pdf> (date of issue 08.12.2019).
4. Emel'yanova T.Yu., Tolmacheva A.M. Tsifrovaya ekonomika v Rossiyskoy Federatsii [Digital economy in the Russian Federation] *Aktual'nye voprosy ekonomicheskikh nauk i sovremennogo menedzhmenta: sb. st. po mater. IX-X mezhdunar. nauch.-prakt. konf.* [Actual problems of economic sciences and modern management: collection of articles. Art. by mater. IX-X int. scientific-practical conf.]/ № 4-5(7). Novosibirsk: SibAK, 2018, pp. 61-64.
5. Ivanov V.V., Malinetskiy G.G. *Tsifrovaya ekonomika: mify, real'nost', perspektiva* [Digital economy: myths, reality, perspective]. 2017, pp. 36-37.

6. Keshelava A.V. *Vvedenie v «Tsifrovuyu» ekonomiku* [Introduction to the Digital economy]. Moscow, VNIIGeosistem, 2017, pp. 12.
7. Kochegarova O.S., Lazhauninkas Yu.V. ABC-analiz kak sredstvo optimizatsii resheniya zadach prikladnoy statistiki [ABC-analysis as a means of optimizing the solution of problems of applied statistics]. *Krasnoyarsk Science*, 2016. Vol.5. № 3-3, pp. 101-109.
8. Revenko N.S. Tsifrovaya ekonomika SShA v epokhu informatsionnoy globalizatsii: aktual'nye tendentsii [Digital economy of the USA in the era of information globalization: current trends]. *SShA i Kanada: ekonomika, politika, kul'tura* [USA and Canada: economy, politics, culture], № 8(572), 2017, pp. 78-100.
9. Yaremchuk N.V., Ustyuzhanin A.P. Ne nado boyat'sya soevykh belkov [Don't be afraid of soy proteins]. *Myasnye tekhnologii*. 2014. № 3 (135), pp. 12-15.
10. *Ofitsial'nyy sayt prezidenta RF* [Official website of the President of the Russian Federation]. <http://www.kremlin.ru/> (date of issue 08.12.2019).
11. *Tsentral'naya nauchnaya sel'skokhozyaystvennaya biblioteka* [Central scientific agricultural library]. [http://www.cnsnb.ru/elibi.asp?s=elib&p=elib/fermer/2/dig/&a=d\\_82.htm](http://www.cnsnb.ru/elibi.asp?s=elib&p=elib/fermer/2/dig/&a=d_82.htm) (date of issue 08.12.2019).
12. *Pol'za soi: preimushchestva rastitel'nogo belka* [Benefits of soy: benefits of vegetable protein]. <http://www.woman.ru/health/medley7/article/79745/> (date of issue 08.12.2019).
13. *Posevnaya ploshchad' soi – Saratovskaya oblast'* [Soybean acreage-Saratov region]. [https://сельхозпортал.рф/analiz-posevnyh-ploshhadej/?region\\_id=2256&area=16](https://сельхозпортал.рф/analiz-posevnyh-ploshhadej/?region_id=2256&area=16) (date of issue 08.12.2019).
14. *Belgorodskaya oblast' lideruet po urozhaynosti soi v Rossii* [Belgorod region is the leader in soybean yields in Russia]. URL: <https://www.furazh.ru/n/F958> (date of issue 08.12.2019).
15. *Soya Lira* [Soy Lira]. URL: <http://agrarnik.ru/kupit/soja-lira~30490/> (date of issue 08.12.2019).
16. *Soya tsena, gde kupit' v Rossii* [Soy price, where to buy in Russia]. <https://flagma.ru/yachmen-so234632-1.html> (date of issue 08.12.2019).
17. *Strategiya razvitiya soevogo kompleksa Rossii. Programmnye tseli s prognozom do 2020 g.* [The development strategy of soybean industry.

Program goals with forecast till 2020]. [http://www.infotechno.ru/ros-soya/dok\\_ustuzhanin.php](http://www.infotechno.ru/ros-soya/dok_ustuzhanin.php) (date of issue 08.12.2019).

### **ДАННЫЕ ОБ АВТОРАХ**

**Берднова Екатерина Владимировна**, доцент кафедры «Экономическая кибернетика», кандидат педагогических наук  
*ФГБОУ ВО Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова*  
*Театральная пл., 1, г. Саратов, 410012, Российская Федерация*  
*berdnovsn@mail.ru*

**Лажаннинкас Юлия Владимировна**, доцент кафедры «Экономическая кибернетика», кандидат педагогических наук  
*ФГБОУ ВО Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова*  
*Театральная пл., 1, г. Саратов, 410012, Российская Федерация*  
*lazhauninkas@yandex.ru*

### **DATA ABOUT THE AUTHORS**

**Berdnova Ekaterina Vladimirovna**, associate professor «Economic Cybernetics», Candidate of Pedagogical Sciences  
*Saratov State Agrarian University*  
*1, Teatral'naya Sq., Saratov, 410012, Russian Federation*  
*berdnovsn@mail.ru*  
*SPIN-code: 8735-6760*  
*ORCID: 0000-0002-2448-1545*

**Lazhauninkas Julia Vladimirovna**, associate professor «Economic Cybernetics», Candidate of Pedagogical Sciences  
*Saratov State Agrarian University*  
*1, Teatral'naya Sq., Saratov, 410012, Russian Federation*  
*lazhauninkas@yandex.ru*  
*SPIN-code: 8735-6760*  
*ORCID: 0000-0002-8018-7818*