

DOI: 10.12731/2658-6649-2021-13-6-132-143

УДК 631.452; 631.874.2/3

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ СЕВОБОРОТОВ В УСЛОВИЯХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

*Е.В. Семинченко*

**Обоснование.** В сухостепной зоне Нижнего Поволжья одним из факторов повышения продуктивности пашни является органическое удобрение. Установлена эффективность внесения в почву сидератов, соломы и листовидной массы полевых культур и их влияние на снижение коэффициентов водопотребления, увеличение возврата органического вещества и повышение урожайности зерновых культур. Исследования проводились в Землепользовании «Городищенское», кадастровый номер 34:03:000000:6.

**Цель работы** – определить эффективность биологизированных севооборотов в агроландшафтах Нижнего Поволжья.

**Материалы и методы.** Рекомендация по методике ведения наблюдений и исследований в полевых условиях НИИ Юго-Востока, Саратов, 1973; методика экспериментальных работ Б.А. Доспехова (Доспехов, 1985). Агрегатный состав почвы (по методике Н.И. Савинова, 1931, доработанной ТСХА). Учет биологической массы сидеральных культур – в фазу колошения или бутонизации. Определение биологической урожайности растений с площадок 0,25 м<sup>2</sup>, расположенных в четырех местах делянки. Учет урожая: сплошной, поделочный. Учет сидеральных культур и многолетних трав – кошением в ручную. Расчет выхода кормовых единиц и переваримого протеина производили с помощью коэффициентов перевода по М.Ф. Томмэ.

**Результаты.** Исследования показали, что противоэрозионным эффектом в засушливые годы (ГТК < 0,8) обладает 8-мипольный севооборот, во влажные годы (ГТК > 0,8) наибольший противоэрозионный эффект наблюдается в 5 и 7-мипольных севооборотах с многолетними травами. Анализ данных показал, что в пятипольном севообороте наблюдалось наиболее высокое поступление в почву органической массы (солома + корни) – 5,5 т/га. Дефицит гумуса с наибольшим показателем (-0,33) т/га в 4-х польном севообороте. 8-мипольный плодосменный севооборот обладал наибольшей продуктивностью. С одного гектара севооборотной площади выход зерна составил 1,50 т/га, кормовых единиц 1,67. По выходу продукции в к.ед. с гектара посевной площади облада-

ют 4-х и 8-мипольные севообороты. Для стабилизации почвенного плодородия рекомендован плодосменный 8-мипольный севооборот с 50% зернобобовых культур. Этот же севооборот является наиболее продуктивным по сбору зерна и кормовых единиц с гектара севооборотной площади.

**Заключение.** Результаты исследования свидетельствуют о важной роли биологизированных севооборотов в условиях Нижнего Поволжья. Областью применения рекомендаций является зона почв светло-каштановых почв Нижнего Поволжья.

**Ключевые слова:** сидераты; сидеральный пар; черный пар; обработка почвы; дискование; вспашка; зерновые культуры; урожайность; выход продукции

**Для цитирования:** Семинченко Е.В. Эффективность севооборотов в условиях Нижнего Поволжья // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. 2021. Т. 13, № 6. С. 132-143. DOI: 10.12731/2658-6649-2021-13-6-132-143

## EFFICIENCY OF CROP ROTATIONS IN THE LOWER VOLGA CONDITIONS

*E.V. Seminchenko*

**Background.** In the dry-thermal zone of the Lower Volga region, one of the factors of increasing the productivity of Pashnya is organic fertilizer. The effectiveness of the introduction into the soil of siderates, straw and leaf-weighting mass of field crops and their effect on the decrease in water consumption coefficients, an increase in the return of the organic matter and increasing the yield of grain crops was carried out. Gorodishcheskoe land use Cadastral number 34:03:000000:6.

**Purpose.** Determine the effectiveness of biologized crop rotations in the agro-landscapes of the Lower Volga region.

**Materials and methods.** Accounting and observations were: recommendation on the methodology for conducting observations and research in the fields of the NII of the Southeast, Saratov, 1973; Methods of experimental work B.A. Armorovov (Armpecov, 1985). The aggregate composition of the soil (according to the method of N.I. Savinova, 1931, refined TSH). Accounting for the biological mass of sital crops in the phase of cosset or budgement. Determination of the biological yield of plants from sites of 0.25 m<sup>2</sup> located in four places of the defense. Accounting for crop solid, daily. Accounting for sital cultures and perennial herbs – a cat in manual. Calculation of the exit of feed units and digestible protein was performed using the transfer coefficients by M.F. Tomme.

**Results.** Studies have shown that an anti-erosion effect in dry years (8-mpole crop rotation has a counter-erosion effect, in the wet years ( $GTC > 0.8$ ), the largest anti-erosion effect is observed in 5 and 7-mpole crop rotations with perennial herbs. The analysis of the data showed that in five-field crop rotation, the highest flow into the soil of organic mass (straw + roots) was observed - 5.5 t/ha. Gumus deficiency with the highest indicator (-0.33) t / ha in 4 pollen crop rotation. The 8-mpolous fruitless crop turnover had the greatest productivity. From one hectare of the cropping area, the yield of grain was 1.50 t/ha, feed units 1.67. Upload products in K.ED. 4 and 8-mpol crops are with hectares of sowing square. To stabilize soil fertility, a fruitful 8-mpol crop rotation with 50% of cereals is recommended. The same crop rotation is the most productive to collect grain and feed units with a hectare of crop-coordinate area.

**Conclusion.** The results of the study indicate the important role of biologized crop rotations in the conditions of the Lower Volga region. The area of application of the recommendations is the zone of soils of light chestnut soils of the Lower Volga region.

**Keywords:** green manure; green manure fallow; black fallow; tillage; disking; plowing; grain crops; productivity; yield

**For citation:** Seminchenko E. V. Efficiency of Crop Rotations in the Lower Volga Conditions. Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture, 2021, vol. 13, no. 6, pp. 132-143. DOI: 10.12731/2658-6649-2021-13-6-132-143

В Волгоградской области для эффективности земледелия стали разрабатывать и применять зональную систему земледелия, т.е. узкоспециализированные парозерновые севообороты с площадью пара до 50%. Однако, такие севообороты хотя и способствуют стабилизации производства зерна, но одновременно снижают содержание органического вещества в почве, что приводит к ухудшению ее плодородия, которое является одним из главных составляющих урожайности сельскохозяйственных [1, 2, 3].

При резком спаде поголовья скота, дороговизне минеральных удобрений, для улучшения качества сельскохозяйственной продукции расширяется ориентация на удобрения агрогенного происхождения (сидераты, солома, пожнивные остатки) [4, 5].

Биологизация земледелия предполагает, кроме использования ресурсов традиционных органических удобрений, внедрение сидеральных паров, организацию запашки измельченной соломы, использование многолетних бобовых трав и зернобобовых культур [6, 7, 8].

Экологическая обстановка в области с каждым годом ухудшается. Слабое внедрение почвозащитной основной обработки почвы, высокая доля

чистых паров, минимальное внесения минеральных и органических удобрений приводит к усилению деградации почв [9, 10, 11].

В связи с этим необходимо разрабатывать экологически безопасные технологии возделывания сельскохозяйственных культур без применения или минимального количества минеральных удобрений и пестицидов для получения экологически чистых продуктов.

### **Материалы и методы**

Исследования проведены в многофакторном стационарном опыте в землепользовании «Городищенское» (кадастровый номер 34:03:000000:12) на полях НВНИИСХ – филиале ФНЦ агроэкологии РАН. Почва опытного участка светло-каштановая, тяжелосуглинистая с признаками запыливания и пятнами солонцов 15-20%. Содержание гумуса 1,8-2,0% рН водной вытяжки (7,0-7,2), сумма поглощенных оснований 29 мг/экв. [1, 2]. Среди легкодоступных форм питательных веществ достаточно содержится лишь калия.

Объемная масса почвенного профиля колеблется от 1,30 до 1,59 г/см<sup>3</sup>. Максимальная гигроскопичность закономерно снижается с глубиной.

Климат района проведения исследований засушливый, с резко выраженной континентальностью. Учеты и наблюдения проводились согласно Рекомендациям по методике проведения наблюдений и исследований в полевом опыте [12, 13].

Опыт заложен в трехкратной повторности с размером делянок 200 м<sup>2</sup> (50х4,0). Размещение вариантов блоками в 2 яруса. Общая площадь под опытом 2,8 га. Изучали следующие севообороты: 4-хпольный; 5-типольный; 7-мипольный; 8-мипольный.

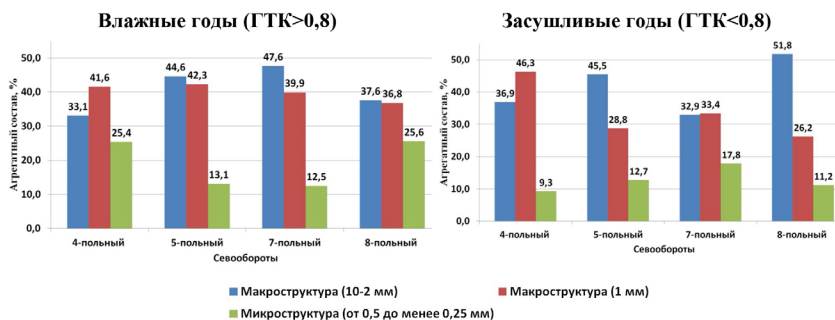
Опыты и наблюдения проводили согласно рекомендациям для данного региона по трем обработкам почвы: 1) отвальная на глубину 0,25-0,27 м плугом ПН-4-35; 2) безотвальная обработка орудием ОЧО-5-40 на глубину 0,2-0,22 м; 3). поверхностная на глубину 0,1-0,12 м орудием БДМ-3. Обработка пара по прямому посеву только химическими препаратами по мере отрастания сорняков. Сев зерновых культур осуществляется сеялкой СЗТ-3,6 с предварительной предпосевной культивацией. Глубина заделки семян 6...8 см. В опыте высевается районированные сорта полевых культур. Под посев пропашных культур – кукурузу на зерно и сорго проводится дополнительная культивация. Посев осуществляется сеялкой СПЧ с междурядьем 70 см. После посева обязательное прикатывание. После появления всходов, в фазу 3...4 листьев проводится междурядная обра-

ботка культиватором КРН-4. Многолетние травы высеваются под покров ячменя весной согласно схеме опыта рекомендованными нормами посева. Незерновая часть урожая после измельчения заделывается в поверхностный слой почвы дисковой бороной БДТ-3 [1, 2, 6, 8].

Общепризнано, что продолжительное и интенсивное сельскохозяйственное использование светло-каштановых почв приводит к их деградации за счет разрушения верхнего гумусо-аккумулятивного и нижележащих иллювиальных горизонтов, в результате чего на дневной поверхности формируется уплотненный гомогенный агрогумусовый горизонт глыбистой структуры. В результате агрообработки разрушается агрономически ценная комковато-зернистой структуры, ухудшаются водно-физические свойства почв и устойчивости к водной эрозии и дефляции. Для большинства сельскохозяйственных культур установлены допустимые показатели плотности почвы, которые располагаются в пределах  $1,10 \dots 1,20 \text{ г/см}^2$  и коэффициента структурности, равного  $4,5 \dots 5,5 \text{ ед}$  [5,7,9].

При возделывании сельскохозяйственных культур без обработки почвы корнеобитаемый слой не испытывает механического воздействия почвообрабатывающих орудий. Поэтому остается не нарушенной его структура, от которой в значительной степени зависит объем жизненного пространства для почвенных микроорганизмов – капиллярная и некапиллярная скважность [7].

Общую динамику агрегатов мы видим на рисунке



**Рис. 1.** Агрегатный состав светло-каштановых почв во влажные и засушливые годы, % (в среднем 2015-2020 гг.)

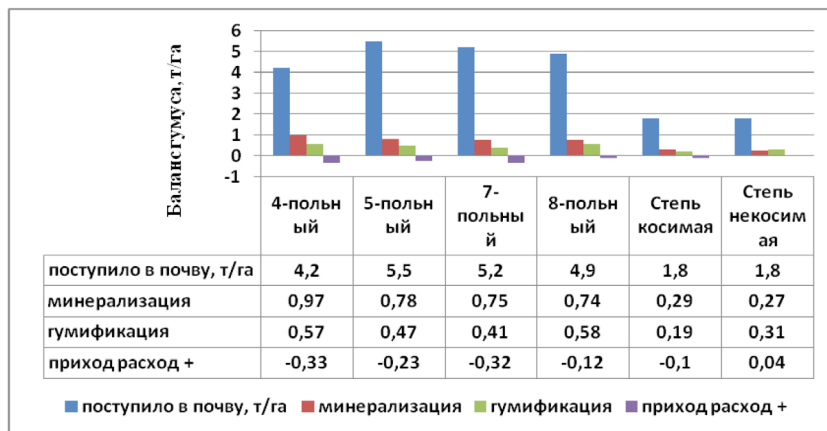
Проанализировав данные (рис. 1) можно сделать вывод, что противозерозионным эффектом в засушливые годы (ГТК < 0,8) обладает 8-мипольный севооборот, его макроструктура составила 52%, а также идет снижение количества мелкозема до 11%. Тогда как во влажные годы

(ГТК>0,8) наибольший противозерозийный эффект наблюдается в 5 и 7-мипольных севооборотах с многолетними травами.

Существующая специализация полевых севооборотов при условии увеличения доли паровых полей в структуре севооборота однозначно приводит к необратимому процессу разрушения гумуса в почве, развитию эрозийных процессов, ухудшению экологической обстановки.

Применение биологической системы земледелия является одной из альтернатив в оптимизации севооборотов. При экологическом обосновании севооборотов учитывают их возможность в накоплении органического вещества и возвращении его в круговорот за счет запашки в почву пожнивно-корневых остатков, внесения навоза, стабилизации гумуса и выхода экологически чистой продукции [14, 15].

Выявлено, что наиболее высокое поступление в почву органической массы (солома + корни) в 5-польном севообороте – 5,5 т/га, где насыщение зерновых и пропашных культур достигает 60% (рис. 2).



**Рис. 2.** Поступление в почву органического вещества и баланс гумуса в биологизированных севооборотах

Анализируя рис. 2 мы видим, что больше всех поступило органического вещества в пятипольном севообороте – 5,5 т/га, меньшее на вариантах степь коси́мая и степь некоси́мая – 1,8 т/га. Степень минерализации варьирует от 0,27 (степь некоси́мая) до 0,94 т/га в четырехпольном севообороте. Степень гумификации органического вещества колебалась от 0,19 т/га (степь коси́мая) до 0,58 т/га в восьмипольном севообороте. Все севоо-

бороты имели отрицательный баланс гумуса, варианты с косимой и некосимой баланс был ближе к нулю, что близко к бездефицитному балансу.

По продуктивности севооборотов (табл. 3) лучшие результаты по выходу зерна с гектара посева получены в зернопаропропашном севообороте – 1,9 т/га, с 8-мипольного плодосменного севооборота получен наибольший выход зерна с единицы севооборотной площади – 1,5 т/га.

Зернотравопропашные севообороты по выходу зерна на 14,3-42,9% снижают продуктивность пашни.

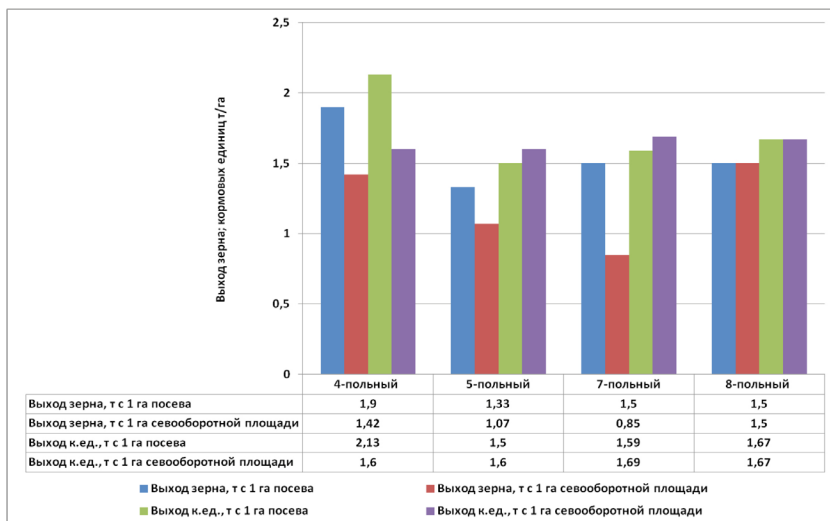


Рис. 3. Продуктивность севооборотов (среднее за 2015-2020 гг.)

По выходу продукции в к.ед. с гектара посевной площади закономерность по изучаемым видам полевых севооборотов сохраняется. Наибольшей продуктивностью обладают 4-х и 8-мипольные севообороты.

А по выходу к.ед. с гектара севооборотной площади наиболее продуктивными оказываются 7-мипольный севооборот с 2 полями многолетних трав и 8-мипольный плодосменный севооборот с 50% зернобобовых.

Выявление функциональных связей между факторами корреляционного анализа доказывают связь каждого фактора урожая. Коэффициент множественной корреляции показывает тесноту связи по всему массиву и дает основание использовать для аппроксимации уравнение множественной регрессии (1):

$$Y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3 + b_4 X_4 + b_5 X_5 + b_6 X_6 \quad (1)$$

По результатам статистических исследований были построены эмпирические модели урожайности зерновых культур по наиболее значимым факторам ( $X_1$  – осадки вегетационного периода, мм;  $X_2$  – температура вегетационного периода,  $C^0$ ;  $X_3$  – азот;  $X_4$  – фосфор;  $X_5$  – калий;  $X_6$  – сорняки, шт). Анализ эмпирических моделей показал, что на продуктивность зерновых культур по различным предшественникам влияли температура воздуха и количество осадков в наиболее критические периоды развития [16, 17].

Таблица 1.

**Эмпирические модели севооборотов в зависимости от факторов**

Севооборот	Уравнение множественной регрессии	R <sup>2</sup>
4 п/с	$Y = -0,04X_1 + 0,10 X_2 - 0,01X_3 + 3,80$	0,90
5 п/с	$Y = 0,01X_3 + 0,06 X_4 - 0,46$	0,88
7 п/с	$Y = 0,02X_3 - 0,02 X_4 + 0,90$	0,91
8 п/с	$Y = -0,39X_3 + 0,36 X_4 - 0,02X_5 + 6,72$	0,97

Различные предшественники не оказали существенного влияния на зависимость метеоусловий на продуктивность зерновых культур, но лишь незначительно изменяли силу этой связи.

В среднем за 3 года коэффициенты парной корреляции по предшественникам между  $y$  и факторами имеют средние значения. Выявлена достоверная корреляционная связь урожайности – осадки ( $R = +0,80 \dots +0,90$ ), температура ( $R = +0,82 \dots +0,90$ ), азот ( $R = +0,253 \dots +0,682$ ), фосфор ( $R = +0,374 \dots +0,792$ ), калий ( $R = +0,520 \dots +0,952$ ); сорняки ( $R = +0,24 \dots +0,341$ ).

### Заключение

Применение эффективных ресурсосберегающих способов обеспечива-ет повышение продуктивности пашни на 15...20% и позволяет сохранить плодородие почвы с наименьшими энергозатратами.

Для стабилизации почвенного плодородия рекомендован плодосменный 8-мипольный севооборот с 50% зернобобовых культур. Этот же севооборот является наиболее продуктивным по сбору зерна и кормовых единиц с гектара севооборотной площади.

Севообороты с многолетними бобовыми травами (эспарцет песчаный) снижают выход зерна, но увеличивают сбор кормовых единиц с гектара севооборотной площади и, по сравнению с парозерновыми севооборотами, положительно влияют на стабилизацию почвенного плодородия.



### *Список литературы*

1. Беленков А.И., Зеленев А.В., Уришев Р.Х., Семинченко Е.В. Приемы повышения содержания органического вещества почвы и продуктивности полевых севооборотов Нижнего Поволжья // Вестник Алтайского государственного университета. 2016. №12. С. 5-11.
2. Зеленев А.В., Семинченко Е.В. Биологизация полевых севооборотов в Нижнем Поволжье // Агропромышленные технологии Центральной России. 2017. №1. С. 61-69.
3. Crop Yield Response to Climate Variables on Dryland versus Irrigated Lands /W. Lu, W. Adamowicz, S. Jeffrey, G. Goss, M. Faramarzi // Canadian Journal of Agricultural Economics. 2018. Vol. 66, Issue 2. P. 283-303.
4. Лошаков В.Г. Эффективность раздельного и совместного использования севооборота и удобрений // Достижения науки и техники АПК. 2016. Т. 30, №1. С. 9-13.
5. Клостер Н.В., Азаров Б.Ф., Азаров В.Б. Полигонный агроэкологический мониторинг почв Белгородской области // Научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2014. №103. С. 81-98.
6. Зеленев А.В., Уришев Р.Х., Семинченко Е.В. Эффективность средств биологизации в полевых севооборотах засушливой степной зоны Нижнего Поволжья // Вестник Нижневолжского агроуниверситета: наука и высшее профессиональное образование, 2017. № 1. С. 63–69.
7. Болдырь Д.А., Протопопов В.М., Романова Г.О. Сохранение плодородия почвы за счет увеличения поступления органического вещества в севооборотах // Научно агрономический журнал. 2013. №2. С.28-32.
8. Жарова Т.Ф. Севообороты и их эффективность в управлении плодородием почвы // Science Time. 2016. №2. С. 233-238.
9. Рассадников В.Н. Продуктивность биологизированных севооборотов // Научно-агрономический журнал. №1. 2012. С. 6-9.
10. Шурыгин А.В. Влага в богарном земледелии - это дар // Фермер. 2017. №2. С. 28-30.
11. Early flowering as a drought escape mechanism in plants: How can it aid wheat production? / Y. Shavrukov, A. Kurishbayev, S. Jatayev, V. Shvidchenko, L. Zotova, F. Koekemoer, S. De Groot, K. Soole, P. Langridge // Frontiers in Plant Science. 2017. Vol. 8, No. 17. P. 1950.
12. Смирнов Б.М. Рекомендации по методике проведения наблюдений и исследований в полевом опыте. Саратов, 1973. 223 с.
13. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропроимздат, 1985. 315 с.

14. Захаров А.И. Совершенствование системы севооборотов и структуры посевов в современных условиях // Земледелие. 2002. №4. С.6-7.
15. Жидков В.М., Зеленеv А.В. Биологизированные приемы повышения урожайности зерновых культур в Волгоградской области: монография. Волгоград, Волгоградская ГСХА, 2011. 188 с.
16. Семинченко Е.В. Влияние предшественников и метеoусловий на урожайность овса // Вестник Горского ГУ. 2020. №1. С. 53-59.
17. Семинченко Е.В. Роль сидератов в увеличении плодородия почв в севооборотах Нижнего Поволжья // Агрoхимический вестник. 2021. №2. С.78-82.

### References

1. Belenkov A.I., Zelenev A.V., Urishev R.H., Seminchenco E.V. Priemy povysheniya soderzhaniya organicheskogo veshchestva pochvy i produktivnosti po-levykh sevooborotov Nizhnego Povolzh'ya [Methods for increasing the content of soil organic matter and the productivity of field crop rotations in the Lower Volga region]. *Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo universiteta*, 2016, no. 12, pp. 5-11.
2. Zelenev A.V., Seminchenco E.V. Biologizaciya polevykh sevooborotov v Nizhnem Povolzh'e [Biologization of field crop rotations in the Lower Volga region]. *Agropromyshlennye tekhnologii Central'noj Rossii*, 2017, no. 1, pp. 61-69.
3. Crop Yield Response to Climate Variables on Dryland versus Irrigated Lands / W. Lu, W. Adamowicz, S. Jeffrey, G. Goss, M. Faramarzi. *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 2018, vol. 66, no. 2, pp. 283-303
4. Loshakov V.G. Effektivnost' razdel'nogo i sovместnogo ispol'zovaniya sevooborota i udobrenij [Efficiency of separate and joint use of crop rotation and fertilizers]. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*, 2016, vol. 30, no. 1, pp. 9-13.
5. Kloster N.V., Azarov B.F., Azarov V.B. Poligonnyj agroekologicheskij monitoring pochv Belgorodskoj oblasti [Polygon agroecological monitoring of the Soils of the Belgorod region]. *Nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2014, no. 103, pp. 81-98.
6. Zelenev A.V., Urishev R.H., Seminchenco E.V. Effektivnost' sredstv biologizacii v polevykh sevooborotah zasushlivoj stepnoj zony Nizhnego Povolzh'ya [The effectiveness of biologization means in field crop rotations of the arid steppe zone of the Lower Volga region]. *Vestnik Nizhnevolzhskogo agrouniversiteta: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie*, 2017, no. 1, pp. 63-69.
7. Boldyr' D.A., Protopopov V.M., Romanova G.O. Sohranenie plodorodiya pochvy za schet uvelicheniya postupleniya organicheskogo veshchestva v sevooborotah [Preservation of soil fertility by increasing the intake of organic matter in crop rotations]. *Nauchno agronomicheskij zhurnal*, 2013, no. 2, pp. 28-32.

8. ZHarova T.F. Sevooboroty i ih effektivnost' v upravlenii plodorodiem pochvy [Crop rotations and their effectiveness in soil fertility management]. *Science Time*, 2016, no. 2, pp. 233-238.
9. Rassadnikov V.N. Produktivnost' biologizirovannykh sevooborotov [Productivity of biologized crop rotations]. *Nauchno-agronomicheskij zhurnal*, 2012, no. 1, pp. 6-9.
10. SHurygin A.V. Vlaga v bogarnom zemledelii - eto dar [Moisture in rainfed agriculture is a gift]. *Fermer*, 2017, no. 2, pp. 28-30.
11. Early flowering as a drought escape mechanism in plants: How can it aid wheat production? / Y. Shavrukov, A. Kurishbayev, S. Jatayev, V. Shvidchenko, L. Zotova, F. Koekemoer, S. De Groot, K. Soole, P. Langridge. *Frontiers in Plant Science*, 2017, vol. 8, no. 17, 1950.
12. Smirnov B.M. *Rekomendacii po metodike provedeniya nablyudenij i issledovanij v polevom opyte* [Recommendations for the methodology of observation and research in the field experiment]. Saratov, 1973, 223 p.
13. Dospikhov B.A. *Metodika polevogo opyta (s osnovami stati-sticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovanij)* [Field experiment technique (with the basics of statistical processing of research results)]. M.: Agropromizdat, 1985, 315 p.
14. Zaharov A.I. Sovershenstvovanie sistemy sevooborotov i struktury posevov v sovremennykh usloviyakh [Improving the system of crop rotations and the structure of crops in modern conditions]. *Zemledelie*, 2002, no. 4, pp. 6-7.
15. ZHidkov V.M., Zelenev A.V. *Biologizirovannyye priemy povysheniya urozhajnosti zernovykh kul'tur v Volgogradskoy oblasti: monografiya* [Biologized techniques for increasing the yield of grain crops in the Volgograd region: monograph]. Volgograd, Volgogradskaya GSKHA, 2011, 188 p.
16. Semnichenko E.V. Vliyanie predshestvennikov i meteousloviy na urozhajnost' ovsy [The effect of predecessors and meteo conditions on the yield of oats]. *Vestnik Gorskogo GU*, 2020, no. 1, pp. 53-59.
17. Semnichenko E.V. Rol' sideratov v uvelichenii plodorodiya pochv v se-vooborotakh Nizhnego Povolzh'ya [The role of the Siderators in increasing the fertility of soils in the CE-Actress of the Lower Volga region]. *Agrohimicheskij vestnik*, 2021, no. 2, pp. 78-82.

#### ДАнные ОБ АВТОРЕ

**Семиначенко Елена Валерьевна**, н.с., соискатель

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения российской академии наук» (ФНЦ агроэкологии РАН)*

---

*Университетский проспект, 97, г. Волгоград, 400062, Российская  
Федерация  
eseminchenko@mail.ru*

**DATA ABOUT THE AUTHOR**

**Elena V. Seminchenko**, Researcher, Postgraduate Student

*Federal Scientific Centre of Agroecology, Complex Melioration and Pro-  
tective Afforestation of the Russian Academy of Sciences*

*97, Universitetskiy prospect, Volgograd, 400062, Russian Federation*

*eseminchenko@mail.ru*

*SPIN-code: 2756-2340*

*ORCID: 0000-0003-3155-9563*

*Scopus Author ID: 57222146275*

Поступила 07.09.2021

После рецензирования 30.10.2021

Принята 03.11.2021

Received 07.09.2021

Revised 30.10.2021

Accepted 03.11.2021