

УДК 631.459

DOI: 10.31774/2658-7890-2020-2-86-102

Д. П. Сидаренко

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

ИНТЕНСИВНОСТЬ ПРОЯВЛЕНИЯ ЭРОЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Цель: оценка интенсивности проявления эрозионных процессов и темпов изменения площади эродированных земель в Ростовской области за 20-летний период. **Материалы и методы.** В качестве материалов исследования использовались данные Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии, Федеральной службы государственной статистики по Ростовской области, результаты наших исследований и ученых Ростовской области. В ходе проведения оценки были использованы следующие методы: комплексного, системного изучения, сравнения, обобщения данных и анализа. **Результаты.** Дана оценка изменению площади земель в Ростовской области, которые подвержены негативному влиянию эрозионных процессов. Негативному влиянию эрозионных процессов разной степени проявления на территории области подвержены районы, которые находятся в Северо-Западной, Северо-Восточной и Приазовской сельскохозяйственных зонах Ростовской области, а дефляции более подвержены Восточная и Южная зоны. Средний показатель процента земель административных районов, подверженных водной эрозии, в Ростовской области составляет 40,3 % от общей площади земель. Проведенный анализ выявил, что в Ростовской области площади земель, подверженных эрозии, в последнее десятилетие стабилизировались и составляют 4 млн га, наряду с этим содержание гумуса в эродированных почвах за период 1995–2015 гг. сократилось на 0,22–0,54 %. **Выводы.** Таким образом, Ростовская область, имея большой агропотенциал, испытывает значительные проблемы от воздействия негативных природных процессов, среди которых одно из первых мест занимает проявление эрозионных процессов. Для существенного снижения до величины допустимых норм негативного проявления эрозии почв важно выработать эффективные меры рационального использования земельных и водных ресурсов и их экологической защиты.

Ключевые слова: эрозия почвы; деградация; смыв почвы; ирригационная эрозия; гумус.

D. P. Sidarenko

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

THE INTENSITY OF EROSION PROCESSES IN ROSTOV REGION

Purpose: assessment of the erosion processes intensity and the rate of change in the eroded land acreage in Rostov region over a 20-year period. **Materials and methods.** The data from the Federal Service for State Registration, Cadastre and Cartography, the Federal State Statistics Service for Rostov Region, the results of our studies and the studies of scientists from the Rostov Region were used as research material. In the course of assessment, such methods as integrated, systemic study, comparison, data generalization and analysis were used. **Results.** The assessment of changes in the acreage in Rostov Region subject to the negative impact of erosion processes is given. The regions located in the North-West,



North-East and Priazovsk agricultural zones of Rostov region are subjected to the negative impact of erosion processes of various degrees of emergence and the East and the South zones are more susceptible to deflation. The average percentage of land in administrative regions subject to water erosion in Rostov Region is 40.3 % of the total land area. The analysis showed that the acreage susceptible to erosion in Rostov region stabilized in the last decade and amount to 4 million hectares, the humus content in eroded soils for the period 1995–2015 decreased by 0.22–0.54 %. **Conclusions.** Thus, the Rostov region with its large agricultural potential is experiencing significant problems by the impact of negative natural processes, among which the erosion processes takes one of the first places. To reduce the negative manifestation of soil erosion to acceptable levels significantly, it is important to develop effective measures for the rational use of land and water resources and their environmental protection.

Key words: soil erosion; degradation; soil loss; irrigation erosion; humus.

Введение. Ростовская область является одним из основных сельскохозяйственных регионов юга России и Российской Федерации в целом, в Ростовской области 87,5 % всех земель предназначены для ведения сельского хозяйства, в т. ч. 57 % – это пашня [1]. Доля Ростовской области в общей площади сельхозугодий России составляет 3,9 %. По площади сельхозугодий и площади посевов зерновых культур область занимает первое место в Российской Федерации, по уровню плодородия пашни – десятое место среди других субъектов Российской Федерации [2]. На долю Ростовской области приходится порядка 20 % продукции, производимой сельхозтоваропроизводителями на юге страны [3].

Свыше 60 % валовой продукции сельского хозяйства региона производится в отрасли растениеводства [3]. Почвенно-климатические условия Ростовской области, несмотря на периодически повторяющиеся засухи, благоприятны для производства сельскохозяйственной продукции. В аграрном секторе области в 2015 г. было произведено продукции на общую сумму более 200 млрд руб., это показатель в фактических ценах [3]. По этому показателю Ростовская область находится на втором месте среди регионов Российской Федерации (после Краснодарского края). По показателю стоимости произведенной в стране сельскохозяйственной продукции область находится на уровне 4,6 % [3].

Вследствие того, что Ростовская область расположена в зоне недостаточного увлажнения, сельхозтоваропроизводство области находится

в непростых природно-климатических условиях. Вмешательство человека, точнее его производственная деятельность с безудержными темпами развития, ростом населения в мире на фоне недостатка свободных земель, привело к ускоренной деградации территории Земли, и в т. ч. в Российской Федерации [4]. Один из наиболее масштабных деградационных процессов Ростовской области – это эрозия почвы. По данным 2016 г., доля эродированных земель в Ростовской области составляет 34,3 % от общей площади деградированных земель [5].

В связи с этим целью исследования является оценка интенсивности проявления эрозионных процессов и темпов изменения площади эродированных земель в Ростовской области за 20-летний период.

Материалы и методы. В качестве материалов исследования использовались данные Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии, Федеральной службы государственной статистики по Ростовской области, результаты наших исследований и ученых Ростовской области. Применялся метод системного, комплексного изучения, сравнения, анализа и обобщения данных.

Основу показателей развития эрозионных процессов составляют следующие характеристики: удельная масса смытых и дефляционно опасных почв, преобладающие уклоны местности, развитие овражно-балочной сети, степень проявления водной эрозии и дефляции.

По анализу интенсивности в территориальном пространстве области определены степени развития эрозионных процессов: земли пойм и надпойменных террас, безопасные в эрозионном отношении и эрозионно опасные; средняя и сильная степень развития водной эрозии, совместное проявление водной и ветровой эрозии в разной степени интенсивности, ветровой (дефляции) с соответствующим выделением почвенно-эрозионных районов, в результате чего составлена карта эрозионного районирования Ростовской области.

Результаты и обсуждения. Следствием негативного влияния эрозионных процессов на склоновых землях является применение традиционной агротехники без учета особенностей рельефа, проведение на этих землях малоэнергозатратных поверхностных обработок или отвальной обработки почвы, а также выращивание на склоновых землях сельскохозяйственных культур, которые способствуют проявлению эрозионных процессов, ухудшению водно-физических свойств и снижению показателей плодородия почв.

Земли сельскохозяйственного назначения Ростовской области в значительной степени подвержены влиянию водной и ветровой эрозии, а также их совместного проявления, а кроме того, воздействию других деградиционных процессов: дегумификации, засоления, подъема уровня грунтовых вод. В Ростовской области вторым по величине негативным процессом после водной эрозии является увеличение площади земель с высоким содержанием глины, по состоянию на 01.01.2016 доля глинистых почв в Ростовской области составляла 31,9 % от общей площади деградированных земель [5].

Эрозия почв – это процесс, вследствие которого возникает разрушение почвенного покрова, возможно накопление почвенных частиц и их перенос водными потоками (талыми и ливневыми водами) и ветром.

По виду проявления нарушения поверхности почвы эрозионными процессами, вызванными воздействием вод, выделяют: поверхностную эрозию, или смыв почвы, и линейную эрозию, или размыв почвы.

Поверхностная эрозия – это негативный процесс, которому присущи равномерный смыв почвенного материала со склонов и, как следствие, их дальнейшее выполаживание. Степень ее проявления выше в том случае, если уклон местности более 0,025, имеется сниженная инфильтрация подпочвенных горизонтов, на поверхности почвы в зимний период может формироваться ледяная корка, положение еще больше усугубляется в том случае, если формирование стока сопровождается интенсивными ливневыми осадками и есть значительное промерзание почвы. Сформировав-

шиеся в период интенсивного таяния снежного покрова и (или) выпадения ливневых дождей с высокой степенью интенсивности водоросли сглаживаются при проведении основной обработки и уходных работ (боронования, культивации). Поэтому на первых стадиях данный вид эрозии малозаметен. Его явными проявлениями могут служить обедненные органическим веществом верхние части склонов, которым присуща светлая окраска подпахотного горизонта, а в понижениях кольматируется смытая более темная и плодородная часть. На смытых почвах сельскохозяйственные культуры развиваются плохо, значительно снижается урожайность и качественные показатели сельскохозяйственной продукции.

Линейной эрозии свойственна иная специфика происхождения, данный экологически негативный почворазрушительный процесс возникает на небольших участках поверхности почвы, он вызывает расчленение земной поверхности и формирование различных эрозионных форм (глубоких водоросин, ложбин, оврагов, балок, долин). Также следует упомянуть и речную эрозию, производимую постоянными потоками воды. Данный вид эрозии возникает при интенсивном таянии снежного покрова, оно в условиях Ростовской области может формироваться не только весной, а даже в зимнее время в период оттепелей, которые могут сопровождаться выпадением ливневых дождей с высокой степенью интенсивности. Вследствие этого водные потоки стекают по склонам, почва на которых может быть еще мерзлой, и из-за этого осуществляется перенос частиц почвы, образуются неглубокие водоросли. Проявлению ручейковой эрозии способствует применение поверхностных способов обработки почвы, распашка почвы по линии формирования стока [6].

Овражная эрозия формируется на выпуклых формах склона, где нет деревьев или кустарников, имеется бедный травянистый покров и слабая дернина. Формирующиеся в верхней части водные потоки, набирая интенсивность и мутность, соединяются вместе, образуя поток, который в нижней части склона обладает высокой разрушающей способностью.

Ирригационная эрозия формируется при орошении. Выделяют несколько подвидов данного типа эрозии, они подразделяются в зависимости от выбранного неправильно способа орошения, это может быть полив по бороздам, полосам, чекам или дождевание [7].

Негативному влиянию эрозионных процессов разной степени проявления на территории области подвержены районы, которые находятся в Северо-Западной, Северо-Восточной и Приазовской сельскохозяйственных зонах Ростовской области, а дефляции более подвержены Восточная зона и в незначительной степени Южная.

При этом следует отметить, что площадь пахотных земель (по состоянию на 01.01.2016) в Ростовской области составила 5740,2 тыс. га, в то время как общая площадь сельскохозяйственных угодий составляла 8178,4 тыс. га, а негативному влиянию эрозионных процессов в той или иной степени было подвержено 4034,3 тыс. га [5].

Динамика площади эродированных земель за период 1995–2015 гг. (млн га) приведена в таблице 1. По полученным данным (таблица 1) можно сделать вывод, что площади эродированных земель за последние 10 лет в Ростовской области стабилизировались благодаря тому комплексу почво-защитных мероприятий, который был заложен в конце 80-х – начале 90-х гг. прошлого века и через значительный промежуток времени дал положительные результаты.

Таблица 1 – Динамика площади эродированных земель за период 1995–2015 гг.

В млн га

Вид деградации	Год		
	1995	2005	2015
Водная и ветровая эрозия	6,4	4,1	4,0

Если рассмотреть площади земель, подверженных негативному влиянию эрозии в Ростовской области, то возникает следующая картина, приведенная в таблице 2.

Таблица 2 – Распределение площади земель в Ростовской области по видам эрозии (по состоянию на 01.01.2016) [5]

В га

Вид деградации	Площадь
Подвержено водной эрозии	3793261,3
Подвержено водной и ветровой эрозии	241036,7
Подвержено ветровой эрозии	1017767,3

По сочетанию и степени интенсивности формирования эрозионных процессов территория области подразделена на пять (условных) почвенно-эрозионных районов [4]:

- 1) очень сильной ветровой и слабой водной эрозии;
- 2) сильной, местами умеренной ветровой и умеренной водной эрозии;
- 3) очень сильной водной эрозии и слабой ветровой;
- 4) сильной водной эрозии и умеренной ветровой эрозии;
- 5) умеренной, местами сильной ветровой и водной эрозии.

При этом следует отметить, что не все административные районы Ростовской области, которые входят в состав природно-сельскохозяйственных зон, соответствуют включению их в распределение при выделении почвенно-эрозионных районов. Так, природно-сельскохозяйственных зон шесть, а почвенно-эрозионных районов только пять.

В процентном соотношении площади эродированных земель в Ростовской области распределяются следующим образом (таблица 3).

Таблица 3 – Доли эродированных земель по степени смывости в процентах от общей площади административных районов почвенно-эрозионных зон

Наименование почвенно-эрозионного района	Всего	Из них		
		слабо	средне	сильно
Очень сильной ветровой и слабой водной эрозии	23,9	18,6	2,8	2,5
Умеренной дефляции и сильной эрозии	51,6	34,7	11,3	5,6
Очень сильной эрозии и слабой дефляции	62,2	38,5	14,7	9,0
Умеренной эрозии и дефляции	44,6	28,4	10,1	6,1
Сильной дефляции и слабой эрозии	19,0	15,3	2,3	1,4
Среднее по области	40,3	27,2	8,2	4,9

Существует очень тесная взаимосвязь между степенью проявления эрозионных процессов и такими основными факторами, как расчленен-

ность территории, базис формирования эрозии, характеристики склонов, их экспозиция, крутизна и форма.

Водная эрозия имеет более значительное проявление на землях северных и центральных районов области. Значительные площади земель здесь нарушены по причине проявления плоскостной эрозии. В наибольшей степени (таблица 3) негативному влиянию водной эрозии подвержены: Кашарский район (74,4 %), Боковский район (72,8 %), Красносулинский район (69,2 %). В наименьшей степени Багаевский район (4,5 %), Семикаракорский (6,2 %) и Егорлыкский районы (14,1 %). Средний показатель процента земель административных районов, подверженных водной эрозии, в Ростовской области составляет 40,3 % от общей площади земель.

Допустимая норма смыва почвы для условий Ростовской области – не превышающая темпы естественного почвообразования (3,0–3,5 т/га в год) [8].

В основу распределения различных типов почв по устойчивости к эрозии, которые к тому же имеют и различный гранулометрический состав, положено содержание в них в процентах суммы всех фракций гранулометрического состава $< 0,01$. При содержании суммы данных фракций свыше 20 % почвы имеют сильную степень устойчивости, а при содержании до 10 % слабую.

С целью выявления фактической степени эродированности производят отбор образцов для проведения следующих лабораторных анализов: гранулометрический и микроагрегатный состав по Качинскому, CO_2 (для карбонатных почв), гумус по Тюрину.

Как уже описывалось ранее, водной эрозии в Ростовской области наиболее подвержены земли, расположенные в северной и центральной частях области. Территории области присуще совмещение двух различных почвенно-географических фаций, к которым относятся и отнесены преобладающие типы почв – черноземы. Граница их расположения находится на небольшой части отрогов Донецкого кряжа на западе территории области, она представлена Южно-Украинской провинцией обыкновенных мощ-

ных и южных среднемощных черноземов, юго-западная часть области относится к Приазовской провинции, которая сложена сверхмощными и мощными карбонатными черноземами, а восточный участок области отнесен к Донской сухостепной провинции, для которой характерны менее плодородные и более легкие по гранулометрическому составу темно-каштановые и каштановые почвы. Преобладающими почвами Ростовской области являются разновидности черноземов (62 %) [9].

В соответствии с классификацией почв и пород по гранулометрическому составу, предложенной Н. А. Качинским, черноземы относятся к тяжелосуглинистым почвам [10].

Группировка тяжелосуглинистых почв по гранулометрическому составу представлена в таблице 4 [10].

Таблица 4 – Группировка тяжелосуглинистых почв по степени эродированности [10]

Гранулометрический состав	Степень эродированности	Комковатость слоя почв 0–5 см, %	Уменьшение мощности гумусового горизонта, см
Суглинки тяжелые	Слабая	40–50	< 5
	Средняя	30–40	5–10
	Сильная	< 30	> 10

Из данных таблицы 4 видно, что уменьшение гумусового горизонта на 10 см увеличивает степень эродированности чернозема до сильной, это делает их уязвимыми для воздействия эрозионных процессов.

Для осуществления оценки почв по степени эродированности в эрозиоведении при оценке ускоренной эрозии применяют классификацию, предложенную Н. К. Шиколой и др. Согласно данной классификации потери почвы менее 0,5 мм/год представляют собой слабую степень проявления эрозии, а потери более 5 мм/год классифицируются как катастрофическая интенсивность эрозии почвы [11].

Для черноземов южных коллективом авторов НИМИ и ЮжНИИГипрозем, которые долгое время занимались вопросом развития эрозионных процессов в Ростовской области, были определены показатели смывности

для данного типа почвы. Исследования показали, что мощность почвенного горизонта на несмытых почвах составляет 76 см, а при их сильной степени смытости его величина сокращается на 45 % и может достигать 34 см, отмечается снижение запасов гумуса с 350 до 76 т/га [8].

Для негативного проявления водной эрозии характерны потери талых и ливневых вод с обрабатываемых склоновых земель. Это способствует их существенному иссушению, что крайне негативно для условий Ростовской области, где ощущается острый дефицит осадков. Причиной негативного влияния смыва почвы может быть значительное снижение содержания органического вещества и основных элементов питания растений, при этом оно может проявляться как в самом месте формирования эрозионного процесса, так и на участках, находящихся на удалении от него, ввиду того, что осуществляется перенос и кольматация смытой почвы, возникает расчленение пахотных земель пониженными элементами рельефа. Это существенно затрудняет обработку почвы, так как увеличивается количество рабочих участков, имеющих небольшую протяженность, из-за чего существенно снижается производительность машинно-тракторных агрегатов, увеличивается расход горюче-смазочных материалов на фоне ухудшающегося качества разделки почвы, которое имеет очень большое значение на склоновых землях. Наблюдаются различные деградационные процессы на склоновых землях, которые имеют повышенную кислотность, если не применяются меры по защите почв от эрозии, значительная часть удобрений и извести смывается при формировании стока талых и ливневых вод и, следовательно, не идет на формирование урожая. В результате эрозионных процессов с полей отчуждается до 30 % вносимых минеральных удобрений и средств защиты растений. При этом абсолютные потери постоянно возрастают по мере увеличения количества вносимых удобрений и пестицидов [12].

Агрохимическое обследование земель на территории области в 2015 г. по административным районам проведено на общей площади 679,24 тыс. га.

Из них земель с проявлением очень сильной эрозии и слабой дефляции 249,95 тыс. га (36,8 %), сильной дефляции и слабой эрозии 248,19 тыс. га (36,54 %) и очень сильной дефляции и слабой эрозии 181,1 тыс. га (26,66 %) [5].

Анализ гумусного состояния почв области выявил, что в наибольшей степени дегумификации подвержены черноземы, в значительной степени это связано с проявлением на этих почвах эрозионных процессов, которые оказывают значительное влияние на снижение количества гумуса.

Потери гумуса могут составлять более 1,0 %, наиболее сильно негативному влиянию дегумификации подвержены орошаемые земли. Содержание органического вещества в черноземах сократилось с 4,0 до 3,5 % и ниже, а на каштановых почвах с 2,8 до 2,4 % [13].

Так, за 20-летний период (таблица 5) содержание гумуса наиболее сильно сократилось в районе наибольшего проявления эрозии, в среднем за анализируемый период его содержание сократилось на 0,22–0,54 %. Наряду с этим отмечается его незначительное увеличение на 0,02–0,16 % в районах совместного проявления эрозии и дефляции и незначительное сокращение в районе очень сильной дефляции и слабой эрозии. Это можно объяснить не настолько сильным негативным влиянием дефляции на весь почвенный профиль. Как известно, дефляции в наибольшей степени подвержены верхние горизонты почвы. Кроме того, в зоне проявления дефляции почвенный покров представлен каштановыми и светло-каштановыми почвами, которые малопригодны для выращивания основных сельскохозяйственных культур, возделываемых в Ростовской области.

Таблица 5 – Изменение содержания гумуса по природно-сельскохозяйственным зонам Ростовской области [5]

В %

Наименование природно-сельскохозяйственной зоны	Год			Разница между 1995 и 2015 г., %
	1995	2005	2015	
1	2	3	4	5
Северо-Западная	3,71	3,20	3,17	–0,54
Северо-Восточная	3,00	2,80	2,74	–0,26

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5
Центральная	3,25	2,95	3,03	-0,22
Приазовская	3,60	3,60	3,77	+0,16
Южная	3,64	3,65	3,66	+0,02
Восточная	2,40	2,40	2,35	-0,05

По своему проявлению эрозия от таяния снега существенно отличается от ливневой эрозии тем, что имеет меньшую выраженность, но большую продолжительность. При выборе почвозащитных мероприятий решающее значение имеют расчеты стока талых вод, необходимо иметь среднегодовые значения величин стока [14–16].

Исследования, проведенные рядом ученых (в т. ч. и автором) в Приазовской зоне Ростовской области [17–19], которая относится к району умеренной эрозии и дефляции, выявили, что средний слой стока с уплотненной пашни (озимая пшеница, многолетние травы, поверхностная обработка почвы) и рыхлой пашни (отвальная и безотвальная зяблевая вспашка) за период 1995–2015 гг. составил 11,4 и 6,2 мм соответственно. Существенно данные величины изменились в сторону уменьшения за последние 5 лет (таблица 6).

Таблица 6 – Величина и коэффициент стока талых вод с пашни различной степени уплотненности

Период	Уплотненная пашня		Рыхлая пашня	
	Сток, мм	Коэффициент стока	Сток, мм	Коэффициент стока
1995–1999 гг.	17,1	0,25	6,4	0,09
2001–2005 гг.	15,8	0,19	12,6	0,15
2011–2015 гг.	6,0	0,18	1,5	0,04
1995–2015 гг.	11,4	0,21	6,2	0,09

Шкала, предложенная Г. П. Сурмачем [20], позволяет получить качественную характеристику стока и соответствующие количественные характеристики (слой и коэффициент стока). Степень стока за указанный период с уплотненной пашни можно считать по величине стока слабой, а с учетом коэффициента стока умеренной, по рыхлой пашне оба эти показателя соответствуют слабой степени стока.

При рассмотрении интенсивности проявления эрозионных процессов в Ростовской области нельзя оставить без внимания и негативное влияние такого эрозионного процесса, как ирригационная эрозия почвы, которая формируется при орошении.

Расположение земель, на которых осуществляется орошение в Ростовской области, по степени потенциальной опасности ирригационной эрозии, как производной от уклонов, показывает, что на долю эрозионно опасных приходится 63 % территории орошаемых земель, и только 37 % представляют незначительную опасность [21, 22].

Основной причиной возникновения эрозии на орошаемых землях является несогласованность в выборе способа орошения и инфильтрационной способности почвы, когда полив осуществляется по бороздам, при этом скорость потока возрастает, а водопроницаемость почвы снижается. Для того чтобы это не возникало, необходимо применять полив по полосам. Этот способ орошения нужно использовать при поливе культур сплошного сева, в этом случае ширина водного потока при поливе по полосам равна ширине самих полос. Как следствие этого, скорость таких водных потоков небольшая и ирригационная эрозия выражена слабее, чем при поливе по бороздам. При проведении полива по чекам ирригационная эрозия практически не проявляется. В связи с тем, что уклон чеков очень мал, малы и скорость водного потока и связанная с ней величина смыва почвы.

Дождевание – один из самых перспективных видов орошения. Его используют при орошении практически всех сельскохозяйственных культур. Поверхностный сток и эрозия почв при поливе дождеванием формируется в том случае, когда интенсивность дождевания начинает превышать инфильтрационную способность почвы.

Выводы. Таким образом, Ростовская область, имея большой агропотенциал, испытывает значительные проблемы от воздействия негативных

природных процессов, среди которых одно из первых мест занимает проявление эрозионных процессов.

Для существенного снижения до величины допустимых норм негативного проявления эрозии почв важно выработать эффективные меры рационального использования земельных и водных ресурсов и их экологической защиты. Необходимо применение современных высокотехнологичных способов обработки почвы, высокоточных способов внесения минеральных удобрений и полива сельскохозяйственных культур.

Список использованных источников

1 Щедрин, В. Н. Концептуальное обоснование стратегии научно-технического обеспечения развития мелиорации земель в России / В. Н. Щедрин, Г. Т. Балакай, С. М. Васильев // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации [Электронный ресурс]. – 2016. – № 4(24). – С. 1–21. – Режим доступа: <http://rosniipm-sm.ru/archive?n=440&id=441>.

2 Долматова, Л. Г. Некоторые аспекты эффективного использования земель различной категории на современном этапе развития агропромышленного комплекса Ростовской области / Л. Г. Долматова, А. В. Дьяченко // Вестник ЮРГТУ (НПИ). – 2017. – № 5. – С. 42–46.

3 Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения в Российской Федерации в 2016 году / отв. за подгот. докл.: И. В. Лебедев [и др.]. – М.: Росинформагротех, 2018. – 240 с.

4 Полуэктов, Е. В. Почвозащитные системы в ландшафтном земледелии / Е. В. Полуэктов, Е. П. Луганцев. – Ростов н/Д.: Изд-во СКНЦ ВШ, 2005. – 208 с.

5 Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2015 году / редкол.: В. В. Абрамченко, Г. Ю. Елизарова, К. А. Колтонюк, С. Г. Мирошниченко, М. С. Смирнов, О. В. Артюхова, А. П. Берестянский, Ю. Е. Дмитриев, М. Л. Каралев, Н. С. Лещенко, Е. В. Надеждин, А. И. Широкоград. – М.: Росреестр, 2016. – 202 с.

6 Казачков, И. А. Анализ состояния земельного фонда Ростовской области / И. А. Казачков, Б. Н. Строгий // Научный альманах. – 2015. – № 9(11). – С. 1073–1076.

7 Заславский, М. Н. Эрозиоведение / М. Н. Заславский. – М.: Высш. шк., 1983. – 320 с.

8 Полуэктов, Е. В. Почвенно-земельные ресурсы Ростовской области: учеб. пособие / Е. В. Полуэктов, Е. М. Цвылев. – Новочеркасск: НГМА, 1999. – 200 с.

9 История и современное состояние районирования почвенного покрова Ростовской области / В. С. Крыщенко, И. В. Замулина, О. М. Голозубов, Ю. А. Литвинов // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 5-2. – С. 415–421.

10 Качинский, Н. А. Механический и микроагрегатный состав почвы, методы его изучения / Н. А. Качинский. – М.: Изд-во АН СССР, 1958. – 193 с.

11 Шикула, Н. К. К вопросу картирования территории по интенсивности эрозионных процессов / Н. К. Шикула, А. Г. Рожков, П. С. Трегубов // Оценка и картирование эрозионоопасных и дефляционноопасных земель. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1973. – С. 30–34.

12 Чешев, А. С. Анализ качественного состояния земельного фонда Ростовской области и перспективы его использования / А. С. Чешев // Экономика и экология территориальных образований. – 2015. – № 1. – С. 5–15.

13 Долматова, Л. Г. Характеристика экологического состояния земельно-ресурсного потенциала и процессов его деградации / Л. Г. Долматова // Экономика и экология территориальных образований. – 2015. – № 2. – С. 94–98.

14 Щеглов, Д. И. Эрозия и охрана почв: учеб.-метод. пособие для вузов / Д. И. Щеглов, Н. С. Горбунова. – Волгоград: Изд.-полиграф. центр ВГУ, 2011. – 34 с.

15 Гусаров, А. В. Современный тренд эрозии пахотных черноземов обыкновенных Приволжской возвышенности (Саратовская область) / А. В. Гусаров, А. Г. Шарифуллин, В. Н. Голосов // Почвоведение. – 2018. – № 12. – С. 1517–1538.

16 Gusarov, A. V. Contemporary Trend in Erosion of Arable Ordinary Chernozems (Naplic Chernozems (Pachic)) within the Volga Upland (Saratov Oblast, Russia) / A. V. Gusarov, A. G. Sharifullin, V. N. Golosov // Eurasian Soil Science. – 2018. – Vol. 51, № 12. – P. 1514–1532.

17 Балакай, Н. И. Особенности стока талых вод с рыхлой и уплотненной пашни на черноземах обыкновенных Ростовской области / Н. И. Балакай, Г. Т. Балакай, Е. В. Полуэктов // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации [Электронный ресурс]. – 2016. – № 3(23). – С. 66–82. – Режим доступа: http://www.rosniipm-sm.ru/dl_files/udb_files/udb13-rec429-field6.pdf.

18 Сидаренко, Д. П. Мелиорация ландшафтов на склоновых землях Приазовской зоны Ростовской области / Д. П. Сидаренко // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. – 2019. – № 2(74). – С. 17–22.

19 Гаевая, Э. А. Влияние обработки почвы на продуктивность почвозащитных севооборотов / Э. А. Гаевая, С. А. Тарадин // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2019. – № 6–1. – С. 59–61.

20 Сурмач, Г. П. Водная эрозия / Г. П. Сурмач. – Л.: Гидрометеиздат, 1976. – 254 с.

21 Методические указания по определению опасного уровня водной и ветровой эрозии / Г. Т. Балакай, Н. И. Балакай, А. Н. Бабичев, Л. А. Воеводина, Л. И. Юрина. – Новочеркасск, 2015. – 23 с.

22 Васильев, С. М. Обоснование необходимости проведения мероприятий по восстановлению нарушенного почвенного покрова Ростовской области / С. М. Васильев, Л. А. Митяева, Ю. Е. Домашенко // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. – № 1(159). – С. 59–61.

References

1 Schedrin V.N., Balakai G.T., Vasiliev S.M., 2016. [The conceptual basis for the development of a strategy for scientific and technical support for the development of land reclamation in Russia]. *Nauchnyy Zhurnal Rossiyskogo NII Problem Melioratsii*, no. 4(24), pp. 1-21, available: <http://rosniipm-sm.ru/archive?n=440&id=441>. (In Russian).

2 Dolmatova L.G., D'yachenko A.V., 2017. *Nekotoryye aspekty effektivnogo ispol'zovaniya zemel' razlichnoy kategorii na sovremennom etape razvitiya agropromyshlennogo kompleksa Rostovskoy oblasti* [Some aspects of efficient use of land of various categories at the present stage of development of agro-industrial complex of Rostov region]. *Vestnik YURGTU (NPI)* [Bull. of SRSTU (NPI)], no. 5, pp. 42-46. (In Russian).

3 Lebedev I.V. [et al.], 2018. *Doklad o sostoyanii i ispol'zovanii zemel' sel'skokhozyaystvennogo naznacheniya v Rossiyskoy Federatsii v 2016 godu* [Report on State and Use of Agricultural Lands in Russian Federation in 2016]. Moscow, Rosinformagroteh Publ., 240 p. (In Russian).

4 Poluektov E.V., Lugantsev E.P., 2005. *Pochvozhachitnye sistemy v landshaftnom zemledelii* [Soil Protection Systems in Landscape Agriculture]. Rostov-on-Don, SKNTs Higher School Publ., 208 p. (In Russian).

5 Abramchenko V.V., Elizarova G.Yu., Koltonyuk K.A., Miroshnichenko S.G., Smirnov M.S., Artyukhova O.V., Berestyansky A.P., Dmitriev Yu.E., Karalev M.L., Leshchenko N.S., Nadezhdin E.V., Shirokorad A.I., 2016. *Gosudarstvennyy (natsional'nyy) доклад o sostoyanii i ispol'zovanii zemel' v Rossiyskoy Federatsii v 2015 godu* [State (national) Report on State and Use of Lands in Russian Federation in 2015]. Moscow, Rosreestr Publ., 202 p. (In Russian).

6 Kazachkov I.A., Strogiiy B.N., 2015. *Analiz sostoyaniya zemel'nogo fonda Rostovskoy oblasti* [Analysis of the state of the land fund of the Rostov region]. *Nauchnyy al'manakh* [Scientific Almanac], no. 9(11), pp. 1073-1076. (In Russian).

7 Zaslavskiy M.N., 1983. *Eroziovedenie* [Erosion Studies]. Moscow, Higher School Publ., 320 p. (In Russian).

8 Poluektov E.V., Tsvylev E.M., 1999. *Pochvenno-zemel'nye resursy Rostovskoy oblasti: uchebnoe posobie* [Soil and Land Resources of Rostov Region: textbook]. Novocherkassk, NGMA, 200 p. (In Russian).

9 Kryshchenko V.S., Zamulina I.V., Golozubov O.M., Litvinov Yu.A., 2012. *Istoriya i sovremennoe sostoyanie rayonirovaniya pochvennogo pokrova Rostovskoy oblasti* [History and current state of zoning the land cover of Rostov region]. *Fundamental'nye issledovaniya* [Fundamental Research], no. 5-2, pp. 415-421. (In Russian).

10 Kachinsky N.A., 1958. *Mekhanicheskiy i mikroagregatnyy sostav pochvy, metody ego izucheniya* [Mechanical and Microaggregate Composition of Soil, Methods for its Study]. Moscow, Academy of Sciences of the USSR Publ., 193 p. (In Russian).

11 Shikula N.K., Rozhkov A.G., Tregubov P.S., 1973. *K voprosu kartirovaniya territorii po intensivnosti erozionnykh protsessov* [On mapping of the territory according to the intensity of erosional processes]. *Otsenka i kartirovanie erozionnoopasnykh i deflyatsionnoopasnykh zemel'* [Assessment and Mapping of Lands Subjected to Water and Wind Erosion]. Moscow, Moscow University Publ., pp. 30-34. (In Russian).

12 Cheshev A.S., 2015. *Analiz kachestvennogo sostoyaniya zemel'nogo fonda Rostovskoy oblasti i perspektivy ego ispol'zovaniya* [Analysis of the qualitative state of the land fund of Rostov region and prospects for its use]. *Ekonomika i ekologiya territorial'nykh obrazovaniy* [Economics and Ecology of Territorial Formations], no. 1, pp. 5-15. (In Russian).

13 Dolmatova L.G., 2015. *Kharakteristika ekologicheskogo sostoyaniya zemel'no-resursnogo potentsiala i protsessov ego degradatsii* [Characteristics of the ecological state of the land resource potential and its degradation processes]. *Ekonomika i ekologiya territorial'nykh obrazovaniy* [Economics and Ecology of Territorial Formations], no. 2, pp. 94-98. (In Russian).

14 Scheglov D.I., Gorbunova N.S., 2011. *Eroziya i okhrana pochv: uchebno-metodicheskoe posobie dlya vuzov* [Erosion and Soil Protection: teaching guide for universities]. Volgograd, VSU Publ., 34 p. (In Russian).

15 Gusarov A.V., Sharifullin A.G., Golosov V.N., 2018. *Sovremennyy trend erozii pakhotnykh chernozemov obyknovennykh Privolzhskoy vozvyshennosti (Saratovskaya oblast')* [Contemporary trend in erosion of arable ordinary southern chernozems within Volga Upland (Saratov region)]. *Pochvovedenie* [Soil Science], no. 12, pp. 1517-1538. (In Russian).

16 Gusarov A.V., Sharifullin A.G., Golosov V.N., 2018. Contemporary trend in erosion of arable ordinary chernozems (haplic chernozems (pachic)) within the Volga Upland (Saratov oblast, Russia). *Eurasian Soil Science*, vol. 51, no. 12, pp. 1514-1532.

17 Balakai N.I., Balakai G.T., Poluektov E.V., 2016. [Features of snowmelt runoff from loose and compacted arable land on ordinary chernozem of Rostov region]. *Nauchnyy Zhurnal Rossiyskogo NII Problem Melioratsii*, no. 3(23), pp. 66-82, available: http://www.rosniipm-sm.ru/dl_files/udb_files/udb13-rec429-field6.pdf. (In Russian).

18 Sidarenko D.P., 2019. *Melioratsiya landshaftov na sklonovykh zemlyakh Priazovskoy zony Rostovskoy oblasti* [Landscape reclamation on slope lands in Priazov zone Rostov

region]. *Puti povysheniya effektivnosti oroshaemogo zemledeliya* [Ways of Increasing the Efficiency of Irrigated Agriculture], no. 2(74), pp. 17-22. (In Russian).

19 Gaevaya E.A., Taradin S.A., 2019. *Vliyanie obrabotki pochvy na produktivnost' pochvozashchitnykh sevooborotov* [Influence of soil tillage on the productivity of soil-protective crop rotation]. *Mezhdunarodnyy zhurnal gumanitarnykh i estestvennykh nauk* [International Journal of Humanities and Natural Sciences], no. 6-1, pp. 59-61. (In Russian).

20 Surmach G.P., 1976. *Vodnaya eroziya* [Water Erosion]. Leningrad, Gidrometeoizdat Publ., 254 p. (In Russian).

21 Balakai G.T., Balakai N.I., Babichev A.N., Voevodina L.A., Yurina L.I., 2015. *Metodicheskie ukazaniya po opredeleniyu opasnogo urovnya vodnoy i vetrovoy erozii* [Guidelines for Determining the Dangerous Level of Water and Wind Erosion]. Novocherkassk, 23 p. (In Russian).

22 Vasiliev S.M., Mityaeva L.A., Domashenko Yu.E., 2019. *Obosnovanie neobkhodimosti provedeniya meropriyatiy po vosstanovleniyu narushennogo pochvennogo pokrova Rostovskoy oblasti* [Substantiation of the required measures to restore the disturbed soil cover of Rostov region justification]. *Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bull. of Altai State Agrarian University], no. 1(159), pp. 59-61. (In Russian).

Сидаренко Дмитрий Петрович

Ученая степень: кандидат сельскохозяйственных наук

Должность: научный сотрудник

Место работы: федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации»

Адрес организации: Баклановский пр-т, 190, г. Новочеркасск, Ростовская область, Российская Федерация, 346421

E-mail: sidarenko1@mail.ru

Sidarenko Dmitriy Petrovich

Degree: Candidate of Agricultural Sciences

Position: Researcher

Affiliation: Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems

Affiliation address: Baklanovsky ave., 190, Novocherkassk, Rostov region, Russian Federation, 346421

E-mail: sidarenko1@mail.ru