

Научная статья

Original article

УДК 332.334

DOI 10.55186/25876740_2022_6_4_11

**ВЛИЯНИЕ ЭРОЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ НА СТРУКТУРУ И
КАЧЕСТВО ЗЕМЕЛЬНОГО ФОНДА. ФАКТОРЫ РАЗВИТИЯ ЭРОЗИИ**
THE INFLUENCE OF EROSION PROCESSES ON THE STRUCTURE AND
QUALITY OF THE LAND FUND



Ишамятова Ирина Хафисовна ст. преподаватель кафедры экономики недвижимости, ФГБОУ ВО Государственный университет по землеустройству, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4917-4920> e-mail: irinaishamyatova@yandex.ru

Тараканов Олег Вячеславович д.т.н., профессор, декан факультета управления территориями ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства», e-mail: tarov60@mail.ru

Чурсин Алексей Иванович к.г.н., доцент кафедры землеустройства и геодезии ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства», e-mail: ktkbr1322@yandex.ru

Ishamyatova Irina Hafisovna lecturer, department of Real Estate Economics, State University for Land Management, e-mail: ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4917-4920>, irinaishamyatova@yandex.ru

Tarakanov Oleg Vyacheslavovich doctor of technical sciences, professor, dean of the faculty of Territory Management, Penza State University of Architecture and Construction, e-mail: tarov60@mail.ru

Chursin Aleksey Ivanovich candidate of geological sciences, associate professor of the department of Land Management and Geodesy, Penza State University of Architecture and Construction, e-mail: ktkbr1322@yandex.ru

Аннотация. Эрозионные процессы оказывают большое влияние на земельные ресурсы. Проблема развития данных процессов включает в себя воздействие антропогенных и природно-климатических факторов. Рассматривая достаточное количество публикаций по данной проблеме эрозии земель, отсутствуют данные по влиянию эрозии на земельный фонд. Целью данного исследования является анализ влияния эрозионных процессов на структуру земельного фонда Российской Федерации. Исследование проводилось на основе анализа и сравнения. В результате исследования были выявлены основные виды эрозии, влияющие на состояние земельного фонда, а также определены регионы Российской Федерации с наибольшей и наименьшей степенью эродированности земель. Определены наиболее эффективные методы прогноза, а также факторы и показатели развития эрозионных процессов. Полученные результаты вносят вклад в развитие направления борьбы с эрозионными процессами. Также помогут определить очаги наиболее эродированных земель на территории страны и наметить основные противоэрозионные мероприятия для их предотвращения.

Abstract. Erosion processes have a great impact on land resources. The problem of the development of these processes includes the impact of anthropogenic and climatic factors. Despite the numerous publications on this issue, there are practically no studies on the systematic study of the impact of erosion on the land fund. The purpose of this study is to analyze the impact of erosion processes on the deformation of the land fund of the Russian Federation. The study was conducted

on the basis of analysis and comparison. As a result of the study, the main types of erosion affecting the state of the land fund were identified, as well as the regions of the Russian Federation with the highest and lowest degree of land erosion were identified. The most effective methods of forecasting, as well as the factors and indicators of the development of erosion processes, have been determined. The obtained results contribute to the development of the direction of combating erosion processes. They will also help to identify the foci of the most eroded lands on the territory of the country and outline the main anti-erosion measures to prevent them.

Ключевые слова: эрозионные процессы, водная эрозия, ветровая эрозия, деградация земель, сельское хозяйство, урожайность, мониторинг использования земель.

Keywords: erosion processes, water erosion, wind erosion, land degradation, agriculture, productivity, monitoring of land use

Введение

Эрозионные процессы являются источником многих препятствий, связанных с потерей не только земельных ресурсов (плодородия почвы и урожая), а также ухудшением экологического состояния окружающей среды, с изменением земельного фонда, изрезанности границ, труднодоступности. [13].

При увеличении эрозионных процессов происходит масштабное усиление деградированных почв. Это, во-первых, связано с распространением и необратимостью, изменений почвенного покрова, во-вторых увеличением сельскохозяйственных затрат на переезды и транспортировку продукции. [1].

Эрозия – это разрушение почвенного покрова ливневыми и тальными стоками и ветрами [16].

Эрозия делится на два вида: водная и ветровая. Водная эрозия больше встречается на рельефной местности с крутыми склонами. В результате данного вида эрозии возникают вымоины, промоины и овраги. [10].

Ветровая эрозия характерна больше для степной местности. На таких участках, лишенных растительностью, происходит постепенное выветривание плодородного слоя почвы. [3].

Вследствие эрозионных процессов возникает нарушение экологического баланса земель, снижается плодородие почв, ускоряется их деградация.

Все это наносит ущерб народному хозяйству, так как становится труднее обрабатывать поля, разрушаются дороги и иные сооружения, а также уменьшается площадь пашни. [14].

Объекты и методы исследования

Земельным фондом, можно назвать объединение всех земель на территории страны, включая водные пространства в пределах территориальных и в целом государственных границ.

В зависимости от целевого назначения земельный фонд подразделяется на следующие категории: земли сельскохозяйственного назначения, земли населенных пунктов, земли промышленности и иного специального назначения, земли особо охраняемых территорий и объектов, земли лесного фонда, земли водного фонда, земли запаса. [7].

Изменения в земельном фонде происходят из-за государственного перераспределения, изменения административных границ, перевода земель из одной категории в другую, а также из-за негативного природно-климатического воздействия.

За последнее время наблюдается уменьшение полезных площадей Российской Федерации. Это происходит из-за эрозионных процессов, разрушения и загрязнения.

Особую роль уделяют влиянию эрозионных процессов, так как они имеют множество причин для распространения и имеются практически во всех регионах нашей страны. [16].

Эрозия почв, без проведения противоэрозионных мероприятий может не только нанести ущерб в области экономики и экологии, но и существенно изменить земли фонда сельскохозяйственных земель. [9].

При отсутствии борьбы с эрозией, потеря плодородного слоя почвы от смыва по расчетам М.Н. Заславского достигнет 7 млрд. т., что повлечет за собой существенную деформацию земельного фонда [6].

Изменения земельного фонда Российской Федерации в период на 2020 – 2021 годы представлены в таблице 1. [5].

Таблица 1. Распределение земельного фонда Российской Федерации по категориям земель

№ п/п	Наименование категорий земель	На 1 января 2020 г.	На 1 января 2021 г.	2020 г. к 2021 г. (+/-)	Изменения в процентах
1	Земли сельскохозяйственного назначения	381,673	380,772	-0,901	-0,236%
2	Земли нас. пунктов, в том числе	20,552	20,578	+0,026	+0,126%
3	Земли промышленности и иного специального назначения	17,615	17,654	+0,039	+0,221%
4	Земли особо охраняемых территорий и объектов	49,646	49,701	+0,055	+0,111%
5	Земли лесного фонда	1126,643	1127,598	+0,955	+0,085%
6	Земли водного фонда	28,069	28,078	+0,009	+0,032%
7	Земли запаса	88,321	88,192	-0,129	-0,146%
Итого земель в РФ		1712,519	1712,573	+0,054	+0,003%

По данным выше представленной таблицы мы видим, что изменения земельного фонда происходят как в положительном значении, так и в отрицательном. Площадь земель сельскохозяйственного назначения в 2021 году уменьшилась на 0,901 млн. га, по сравнению с 2020 годом. Данное

уменьшение земель произошло в процессе государственного перераспределения, а также из-за эрозионных и иных природно-климатических процессов.

Результаты и их обсуждение

Соглашаясь со многими учеными, можно сказать, что безвозвратно мы теряем ежедневно около 3 миллионов га, но по отчетам мы видим, что выход из оборота сельскохозяйственных земель всего лишь 44 гектара.

На сегодняшний момент от водной эрозии на территории РФ пострадало около 18 % площади сельскохозяйственных угодий, из них свыше 12% пашни, ветровой эрозии – 8,4%, из них на пашню приходится 5,3%. [12].

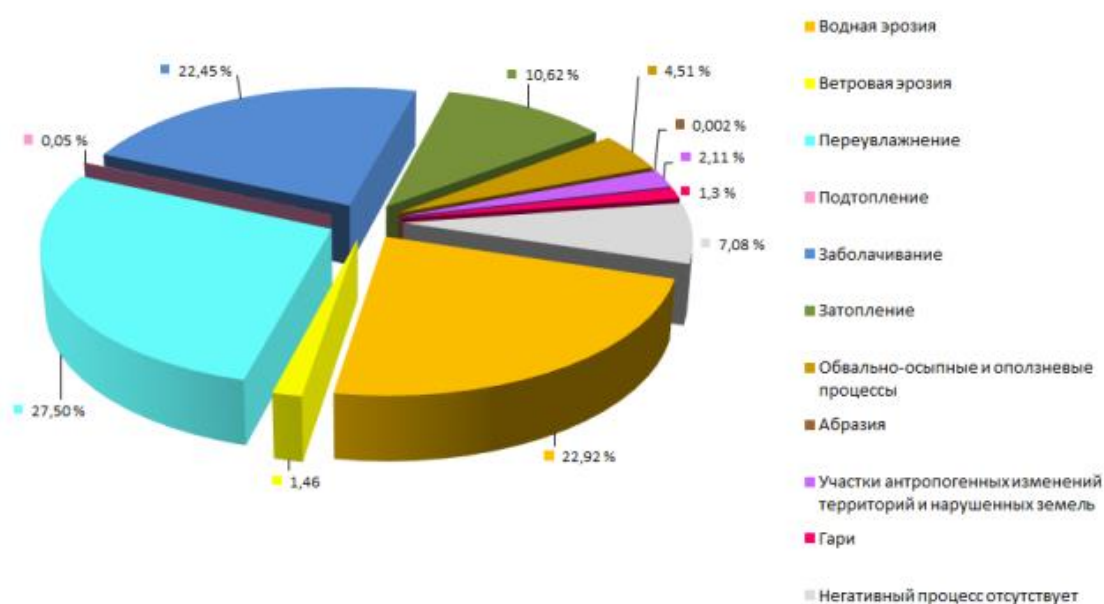


Рисунок 1. Распределение типов негативных процессов на объектах работ по площадям в 2020 г

Самые большие площади характерные для процессов водной эрозии выявлены на территории Курганского (57,83% от площади муниципального образования), Мотыгинского (26,75 % от площади муниципального образования) районов Красноярского края, Орджоникидзевского (71,77% от

площади муниципального образования) и Аскизского (60,87 от площади муниципального образования) районов Республики Хакасия.

Нарушение земель связано в основном с недропользованием, наземным строительством, складированием и захоронением промышленных и бытовых отходов и выделяется на территории всех объектов работ. На территории объектов работ структура развития негативных процессов представлена следующим образом: переувлажнение – 27,5%, заболачивание – 22,45%, водная эрозия – 22,92%, затопление – 10,62%, обвально-осыпные и оползневые процессы – 4,51%, подтопление – 0,05%, нарушение земель – 2,11% и абразия – 0,002%.

В таблице 2 приведены площади сельскохозяйственных угодий, подверженных водной и ветровой эрозии, в общей площади обследованных сельскохозяйственных угодий. [5].

Таблица 2. Площадь сельскохозяйственных угодий, подверженных водной и ветровой эрозии

	2015 (тыс. га)	2016 (тыс. га)	2017 (тыс. га)	2018 (тыс. га)	2019 (тыс. га)
Общая площадь сельскохозяйственных угодий из них подвержено:	196200,0	197700,0	197700,0	197800,0	197700,0
ветровой эрозии:					
Общая обследованная площадь	2919,7	6623,9	10485,5	13822,1	12773,4
Площадь, подверженная ветровой эрозии	551,9	1403,4	1424,2	1252,8	1643,8
водной эрозии:					
Общая обследованная площадь	3750,6	6242,5	10485,5	13797,7	12773,4
Площадь подверженная водной эрозии	591,3	1512,5	1847,2	2048,1	2467,9

По данным таблицы 2 видно, что водная и ветровая эрозия повреждают 15 – 20% от общей площади обследованных земель, из-за этого значительно уменьшается площадь сельскохозяйственных земель, а значит и урожайность.

Особо распространена ветровая эрозия в Южном, Сибирском, и Приволжском федеральных округах, и Северном Кавказе. [6].

Анализируя данные земельного баланса Российской Федерации, площади сельскохозяйственных угодий, на которые было оказано большое влияние ветровой эрозией, составляют свыше 45 млн. га.

Площади подверженные водной эрозии и относящиеся к сельскохозяйственным угодьям, занимают 24,7 млн. га. в основном числе пашни. [9].

Водная эрозия в лесостепной зоне выражена, вызываемыми ливневыми дождями и талыми водами. Наибольшее воздействие водной эрозии подвержены районы Поволжья, Северного Кавказа, Центрально-Черноземной зоны, Центрального региона. В данных районах сток от талых вод может достигать до 100 мм.

В таблице 3 представлена площадь сельскохозяйственных земель РФ, подверженных эрозионным процессам в процентном соотношении. [11].

Таблица 3. Площади сельскохозяйственных земель РФ, подверженные эрозионным процессам

Природно-сельскохозяйственные регионы	Сельскохозяйственные угодья тыс. га	Эродированные, %
Северо-Кавказский	24778	27,4
Поволжский	40639	26,7
Северный	2885	5,5
Северо-Западный	4076	6,4
Центрально-Черноземный	13436	26,5
Центральный	20614	15,7
Волго-Вятский	10104	24,9
Дальневосточный	7932	7,0
Уральский	35312	26,0
Восточно-Сибирский	23196	9,8
Западно-Сибирский	34434	6,7

Из таблицы 3 можно увидеть, что самый большой процент эродированных земель в Северо-Кавказском, Приволжском, Центрально-

Черноземном и Уральском регионах. Напротив, самый наименьший процент эродированных земель в Северном регионе РФ. [2].

Для того чтобы осуществлять прогноз и предупреждение развития эрозионных процессов вследствие которых изменяется структура земель в земельном фонде необходим более серьезный анализ. На современном этапе перспективными методами такого прогноза являются математическое моделирование и дистанционные методы зондирования Земли.

Одной из широко используемых моделей потери почвы в результате эрозионных процессов является эмпирическое уравнение Уишмейера-Смита, разработанное в США:

$$A = RKISCP, \quad (1)$$

где A — величина смыва почвы с единицы площади,

R — фактор осадков;

K — фактор эродируемости почв;

I — фактор крутизны склона;

S — фактор длины склона;

C — фактор севооборота;

P — фактор почвозащитных мероприятий [8]

На практике применение такого рода уравнения позволят выявить развитие негативных эрозионных процессов в различных почвенно-климатических условиях, какими обладает Россия.

Одним из наиболее актуальных источников информации о развитии эрозионных процессов являются данные дистанционного зондирования Земли и их обработка с помощью современных программных продуктов таких как SagaGis, QGis, ArcGis.

Анализ спутниковых снимков позволяет получить актуальную информацию, снизить трудовые, временные и финансовые затраты и производить контроль за состоянием особо ценных земель, развитием эрозионных процессов, выявить увеличение площади и воздействие

негативных факторов на состояние земель. Для выявления оврагов и эрозионных процессов используется программный продукт Saga Gis 7.9.0. Для определения характеристики рельефа используются данные топографической съемки SRTM. Они также накладываются на снимок Landsat-8. Далее автоматически производится расчет LS-фактора (отношение длины склона к размеру водосбора) (рис. 2).

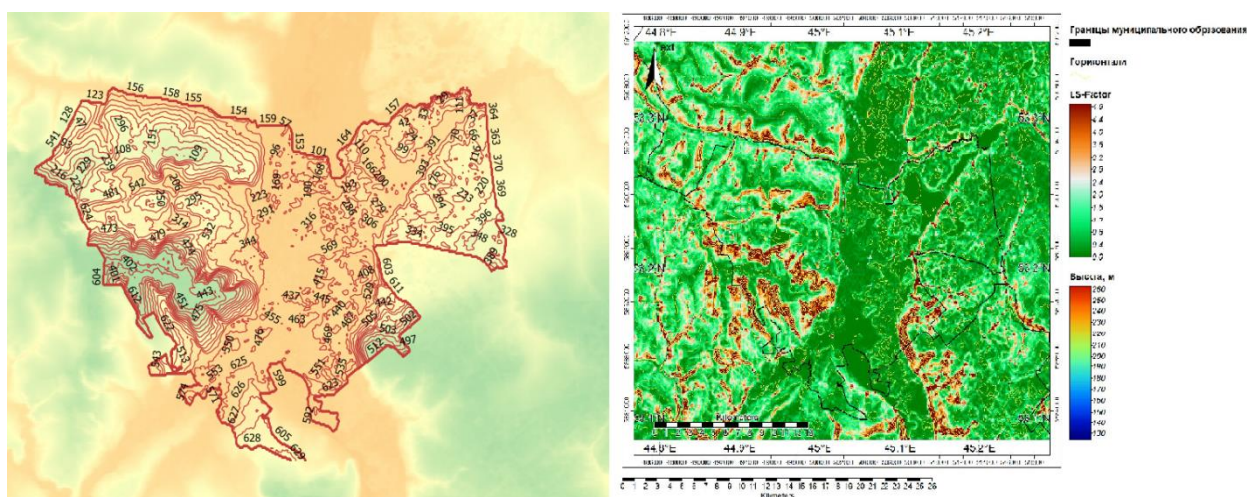


Рисунок 2. Расчет LS-фактора на примере г. Пенза Пензенской области

Решение проблемы развития эрозионных процессов земель и рационального их использования целесообразно, на наш взгляд, начать с использования вышеупомянутой математической модели на практике при прогнозировании земель. Ниже в таблице 4 приведем факторы развития эрозионных процессов, которые можно отслеживать, используя современные методы информационного обеспечения земель, подверженных эрозионным процессам. Каждый из представленных факторов обладает специфическим набором показателей.

Таблица 4. Информационное обеспечение развития эрозионных процессов

№ п/п	Факторы	Показатели
Климатические условия		
1	Максимальные суточные суммы выпавших осадков	мм/сут

№ п/п	Факторы	Показатели
	Соотношение тепла и влаги	Коэффициент увлажнения K_u
2	Большой снеговой покров при высоком содержании воды в снеге	м
3	Интенсивное таяние снегов	мм/сут
Почвенные условия		
4	Неводопрочная структура с высоким содержанием почвенных частиц менее 0,25 мм	да/нет
5	Переуплотненные почвы	т/м ³
6	Низкое содержание гумуса	%
7	Промерзание почвы на большую глубину в период интенсивного таяния снежного покрова	м
Рельеф		
8	Большая площадь водосбора	м ²
9	Значительная расчлененность территории	км/км ²
10	Наличие оврагов и глубоких промоин	да/нет
11	Большая крутизна склонов и их длина	°
Растительный покров		
12	Высокая степень распаханности склонов и, как следствие, отсутствие естественной растительности (площадь пашни к общей площади территории)	Коэффициент распаханности K_p
13	Изреженность и плохое развитие растений (площадь растительности к общей площади территории)	Коэффициент растительности K_{oz}
Организация земельной территории		
14	Преобладание прямолинейной и прямоугольной организации территории	да/нет
15	Вовлечение в интенсивное сельскохозяйственное использование земель с уклоном местности более 50	да/нет
16	Отсутствие гидротехнических противоэрозионных сооружений	есть/нет
Механическая обработка почвы		
17	Распашка склоновых почв	да/нет
18	Переуплотнение почв	грамма / см ³
19	Образование «плужной подошвы»	да/нет
Система севооборотов		
20	Преобладание в севооборотах пропашных культур на склоновых почвах	да/нет
21	Сокращение площади под многолетними травами (площадь под многолетними травами к общей площади территории)	Коэффициент сокращения многолетних трав K_{mn}

По нашему мнению, предлагаемые для наблюдения факторы развития эрозионных процессов и их показатели, могут быть использованы не только органами власти, но и хозяйствующими субъектами при разработке

собственных программ развития производства и организации. Данные сведения могут вноситься в отчеты Управления Росреестра для проведения качественного мониторинга земель.

Заключение

На данном этапе времени борьба с эрозией почв может осуществляться не только при проведении комплекса противоэрозионных мероприятий, разрабатываемых с учетом местных природно-климатических условий, но и при личном участии каждого землевладельца и землепользователя. [15].

Комплекс противоэрозионных мероприятий включает в себя следующие основные мероприятия:

- организационно-хозяйственные;
- агротехнические;
- лесомелиоративные;
- гидротехнические.

С систему организационно - хозяйственных мероприятий входит разработка рабочего проекта по рациональному землеустройству территорий, разработке планов противоэрозионных мер и их реализации на территории землепользования.

Агротехнические мероприятия направлены на регулирование снеготаяния, снегозадержание, применение различного вида удобрений, регулирование выпаса скота, а также противоэрозионную обработку почв.

Лесомелиоративные мероприятия – создание полевых защитных и водорегулирующих лесных полос, и кустарниковых кулис, закладываемых поперек склонов, лесных насаждений.

Гидротехнические мероприятия по проектированию гидротехнических дамб, плотин, водотоков, и др.

Комплексное применение выше приведенных мероприятий максимально эффективно обеспечит сохранение плодородия земель, рост урожайности, устойчивости и рентабельности земледелия. Что бы не

происходило уменьшения пахотных, плодородных земель необходимо переводить смытые и намытые территории в менее продуктивные земли. [14].

Если рассматривать карту со спутника, то она похожа на сплошное распространение эрозионных процессов. В связи с этим, если государство и собственники земель не начнут обращать внимание на предотвращение этой картины. Наши сельскохозяйственные территории превратятся в недоступные, малоиспользуемые угодья.

Из таблицы 3 можно сделать вывод, что 6 сельскохозяйственных регионов подвержены от 15,7 до 27,4 процентов эродированности сельскохозяйственных угодий и 5 регионов от 5,5 до 9,8%

Список источников

1. Байкалова Т.В. Мониторинг и оценка динамики развития эрозионных процессов на землях сельскохозяйственного назначения // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2018. №6. С. 61 – 67.
2. Брантова М.М. Учебное пособие по разделу: «Региональное землеустройство» для студентов по направлению подготовки 21.03.02 – «Землеустройство и кадастры»: учебно-методическое пособие. Майкоп: издатель А.А. Григоренко, 2016. 118 с.
3. Водная и ветровая эрозия почвы. Причины возникновения и методы борьбы // Agrostory URL: <https://agrostory.com/info-centre/knowledge-lab/vodnaya-i-etrovaya-eroziya-pochvy-prichiny-vozniknoveniya-i-metody-borby/> (дата обращения: 11.10.2021).
4. Глушко А.Я. Влияние водной и ветровой эрозии на земельный фонд юга европейской части России // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. 2010. №1. С. 75 – 85.
5. Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2020 году // Росреестр,

2021 URL: <https://rosreestr.gov.ru/activity/gosudarstvennoe-upravlenie-v-sfere-ispolzovaniya-i-okhrany-zemel/gosudarstvennyy-natsionalnyy-doklad-o-sostoyanii-i-ispolzovanii-zemel-rossiyskoy-federatsii/> (дата обращения: 02.10.2021).

6. Заславский М. Н. Эрозиоведение: учебник для геогр. и почв. спец, вузов. М: Высшая школа, 1983. 320 с.

7. Земельный фонд // sravni.ru URL: <https://www.sravni.ru/enciklopediya/info/zemelnyj-fond/> (дата обращения: 11.10.2021).

8. Кузнецов, М. С. Эрозия и охрана почв : учебник для вузов / М. С. Кузнецов, Г. П. Глазунов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 387 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11173-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/494456> (дата обращения: 13.07.2022).

9. Куст Г. С., Андреева О. В., Зонн И. С. Деградация земель и устойчивое землепользование: слов. – справ. М: Перо, 2018. 107 с.

10. Охрана окружающей среды в России. 2020: Стат. сб./Росстат. – 0 – 92 М., 2020. – 113 с. (дата обращения 02.10.2021).

11. Состояние эрозии почв в России // Учебные материалы онлайн studwood.ru. URL: https://studwood.ru/1287953/geografiya/sostoyanie_erozii_pochv_v_rossii. (дата обращения: 02.10.2021).

12. Ферапонтова О.М., Божбов В.Е. Методические указания по организации практических и самостоятельных работ обучающихся (уровень-бакалавриат) по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры». СПб: СПбГЛТУ, 2019. 49 с.

13. Чурсин А.И., Денисова Е.С. Эрозионные процессы в системе рационального использования земельных ресурсов Среднего Поволжья. Пенза: ПГУАС, 2015. 124 с.

14. Чурсин А.И., Солодков Н.Н. Эрозионная оценка земель: учеб. пособие по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры». Пенза: ПГУАС, 2017. 92 с.

15. Эрозионная опасность сельскохозяйственных земель // Наша планета. URL: <https://altai-green.ru/erozionnaya-opasnost-selskohozyaystvennyh-zemel/>. (дата обращения: 02.10.2021).

16. Эрозия почв // Сельское хозяйство | UniversityAgro.ru URL: <https://universityagro.ru/земледелие/эрозия-почв/> (дата обращения: 11.10.2021).

Spisok istochnikov

1. Baikalova T.V. Monitoring i otsenka dinamiki razvitiya ehroziyonnykh protsessov na zemlyakh sel'skokhozyaistvennogo naznacheniya // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2018. №6. S. 61 – 67.

2. Brantova M.M. Uchebnoe posobie po razdelu: «Regional'noe zemleustroistvo» dlya studentov po napravleniyu podgotovki 21.03.02 – «Zemleustroistvo i kadastrY»: uchebno-metodicheskoe posobie. Maikop: izdatel' A.A. Grigorenko, 2016. 118 s.

3. Vodnaya i vetrovaya ehroziya pochvy. Prichiny vozniknoveniya i metody bor'by // Agrostory URL: <https://agrostory.com/info-centre/knowledge-lab/vodnaya-i-vetrovaya-eroziya-pochvy-prichiny-vozniknoveniya-i-metody-borby/> (data obrashcheniya: 11.10.2021).

4. Glushko A.YA. Vliyanie vodnoi i vetrovoi ehrozii na zemel'nyi fond yuga evropeiskoi chasti Rossii // Izvestiya Dagestanskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. 2010. №1. S. 75 – 85.

5. Gosudarstvennyi (natsional'nyi) doklad o sostoyanii i ispol'zovanii zemel' v Rossiiskoi Federatsii v 2020 godu // Rosreestr, 2021 URL: <https://rosreestr.gov.ru/activity/gosudarstvennoe-upravlenie-v-sfere-ispolzovaniya-i-okhrany-zemel/gosudarstvennyy-natsionalnyy-doklad-o-sostoyanii-i-ispolzovanii-zemel-rossiyskoy-federatsii/> (data obrashcheniya: 02.10.2021).

6. Zaslavskii M. N. Ehroziovedenie: uchebnik dlya geogr. i pochv. spets, vuzov. M: Vysshaya shkola, 1983. 320 s.
7. Zemel'nyi fond // sravni.ru URL: <https://www.sravni.ru/enciklopediya/info/zemelnyj-fond/> (data obrashcheniya: 11.10.2021).
8. Kuznetsov, M. S. Ehroziya i okhrana pochv : uchebnik dlya vuzov / M. S. Kuznetsov, G. P. Glazunov. — 3-e izd., ispr. i dop. — Moskva : Izdatel'stvo Yurait, 2022. — 387 s. — (Vysshee obrazovanie). — ISBN 978-5-534-11173-6. — Tekst : ehlektronnyi // Obrazovatel'naya platforma Yurait [sait]. — URL: <https://urait.ru/bcode/494456> (data obrashcheniya: 13.07.2022).
9. Kust G. S., Andreeva O. V., Zonn I. S. Degradatsiya zemel' i ustoichivoe zemlepol'zovanie: slov. – sprav. M: Pero, 2018. 107 s.
10. Okhrana okruzhayushchei sredy v Rossii. 2020: Stat. sb./Rosstat. – 0 – 92 M., 2020. – 113 s. (data obrashcheniya 02.10.2021).
11. Sostoyanie ehrozii pochv v Rossii // Uchebnye materialy onlain studwood.ru. URL: https://studwood.ru/1287953/geografiya/sostoyanie_erozii_pochv_v_rossii. (data obrashcheniya: 02.10.2021).
12. Ferapontova O.M., Bozhbov V.E. Metodicheskie ukazaniya po organizatsii prakticheskikh i samostoyatel'nykh rabot obuchayushchikhsya (uroven'-bakalavriat) po napravleniyu podgotovki 21.03.02 «Zemleustroistvo i kadastrY». SPb: SPBGLTU, 2019. 49 s.
13. Chursin A.I., Denisova E.S. Ehroziionnye protsessy v sisteme ratsional'nogo ispol'zovaniya zemel'nykh resursov Srednego Povolzh'ya. Penza: PGUAS, 2015. 124 s.
14. Chursin A.I., Solodkov N.N. Ehroziionnaya otsenka zemel': ucheb. posobie po napravleniyu podgotovki 21.03.02 «Zemleustroistvo i kadastrY». Penza: PGUAS, 2017. 92 s.

15. Ehroziionnaya opasnost' sel'skokhozyaistvennykh zemel' // Nasha planeta. URL: <https://altai-green.ru/erozionnaya-opasnost-selskohozyaistvennykh-zemel/>. (data obrashcheniya: 02.10.2021).

16. Ehroziya pochv // Sel'skoe khozyaistvo | UniversityAgro.ru URL: <https://universityagro.ru/zemledelie/ehroziya-pochv/> (data obrashcheniya: 11.10.2021).

© Ишамятова И.Х., Тараканов О.В., Чурсин А.И., 2022 International agricultural journal. 2022, №3, 1558-1574.

Для цитирования: Ишамятова И.Х., Тараканов О.В., Чурсин А.И. Влияние эрозионных процессов на структуру и качество земельного фонда. Факторы развития эрозии//International agricultural journal. 2022, №3, 1558-1574.