

Шекихачева Л. З.

Shekikhacheva L. Z.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОЦЕНКИ ЭРОДИРОВАННОСТИ ТЕРРИТОРИЙ

### METHODOLOGICAL FOUNDATIONS FOR ESTIMATING THE ERODIZATION OF TERRITORIES

---

*Земля, как определяющий ресурс в жизни общества и компонент геосистемы, в процессе природопользования теряет производительность. Это обусловлено деградацией земель при нерациональном ведении воспроизводственного лесного и сельского хозяйства, а также при их использовании в качестве пространственного ресурса (транспорт, застройка, промышленность), не нуждающегося в сохранении плодородия. Традиционные формы хозяйствования и особенности внутренней политики обусловили возникновение несбалансированной структуры землепользования, которая не способна обеспечить комфортные условия проживания населения, сохранения и воспроизводства природных свойств земли, а также экономически неэффективной при длительной эксплуатации. Такие проблемы требуют реструктуризации системы землепользования в соответствии с принципами концепции сбалансированного развития, провозглашенными в 1992 году в Рио-де-Жанейро на конференции ООН по окружающей среде и развитию. Анализ экологических проблем землепользования, особенностей их территориального проявления и оценка дестабилизирующего воздействия обуславливает необходимость разработки методических основ оценки эродированности территорий с учетом того, что основными факторами антропогенного воздействия на земельные ресурсы являются высокая степень распаханности сельскохозяйственных угодий, сложный рельеф, нарушение агротехники выращивания сельскохозяйственных культур, отходы промышленного производства, застройка и пр. Исходя из этого, рекомендуется пользоваться описанными в данной статье методическими подходами к оценке эродированности территорий различных уровней.*

**Ключевые слова:** почва, устойчивость, эрозия, эродированность, диагностика, оценка.

*Land as a determining resource in the life of society and a component of the geosystem in the process of nature management loses productivity. This is due to land degradation under the irrational management of reproductive forestry and agriculture, as well as when they are used as a spatial resource (transport, development, industry) that does not need to preserve fertility. Traditional forms of management and peculiarities of domestic policy have led to the emergence of an unbalanced structure of land use, which is not able to provide comfortable living conditions for the population, the preservation and reproduction of natural properties of lands, as well as economically ineffective during long-term operation. Such problems require restructuring of the land use system in accordance with the principles of the concept of sustainable development, proclaimed in 1992 in Rio de Janeiro at the UN conference on environment and development. The analysis of environmental problems of land use, the peculiarities of their territorial manifestation and the assessment of the destabilizing impact necessitate the development of methodological foundations for assessing the erosion of territories, taking into account the fact that the main factors of anthropogenic impact on land resources are a high degree of plowing of agricultural land, difficult terrain, violation of agricultural technology for growing crops, waste industrial production, building, etc. Based on this, it is recommended to use the methodological approaches described in this article to assess the erosion of territories at various levels.*

**Key words:** soil, stability, erosion, erosion, diagnostics, appraisal.

---

**Шекихачева Людмила Зачиевна** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры землеустройства и экспертизы недвижимости, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, Нальчик  
Тел.: 8 928 0841687  
E-mail: sh-ludmila-z@mail.ru

**Shekikhacheva Lyudmila Zachiyevna** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Land Management and Cadasters, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik  
Тел.: 8 928 0841687  
E-mail: sh-ludmila-z@mail.ru

Эродированность территории определяется степенью смывости почв этой территории и плотностью расчленения поверхности в результате эрозионных процессов. Увеличение площадей смывых почв и увеличение доли площадей с почвами высокой степени смывости свидетельствует о необходимости внедрения соответствующих противоэрозионных и мелиоративных мероприятий на этой территории [1-12].

Основным показателем, характеризующим степень эродированности почвенного покрова (территории), является коэффициент эродированности почвенного покрова (территории), который определяется по формуле:

$$K_э = \frac{S_0 + 1,2S_1 + 1,57S_2 + 2,58S_3}{\sum S}, \quad (1)$$

где:

$K_э$  – коэффициент эродированности почвенного покрова (территории);

$S_0, S_1, S_2, S_3$  – площади, соответственно, незэродированных, слабо-эродированных, средне-эродированных и сильно-эродированных почв, га или %;

$\sum S$  – общая площадь территории, га или 100%;

1,2, 1,57, 2,58 – коэффициенты для, соответственно, слабо-эродированных, средне-эродированных и сильно-эродированных почв.

В связи с изменениями коэффициента эродированности почвенного покрова (территории) при изменении масштаба, предложена классификация почвенного покрова (территории) по эродированности для различных масштабных уровней (табл. 1).

Плотность расчленения поверхности (ПРП) определяется путем расчета отноше-

ния суммы длин линейных эрозионных форм к определенной площади:

$$D = \frac{\sum l}{P}, \quad (2)$$

где:

$D$  – плотность расчленения поверхности, км/км<sup>2</sup>;

$l$  – длина линейных эрозионных форм, км;

$P$  – площадь территории, км<sup>2</sup>.

**Таблица 1** – Классификация почвенного покрова (территории) по степени эродированности

Степень эродированности почвенного покрова (территории)	Коэффициент эродированности почвенного покрова (территории) для области, района, хозяйства		
	область	район	хозяйство
Неэродированные	1	1	1
Очень слабо-эродированные	1-1,05	1-1,05	1-1,05
Слабо-эродированные	1,05-1,10	1,10-1,15	1,10-1,15
Средне-эродированные	1,10-1,15	1,15-1,25	1,15-1,30
Сильно-эродированные	1,15-1,20	1,25-1,40	1,30-1,45
Очень сильно-эродированные	>1,20	>1,40	>1,45

Для расчета плотности расчленения поверхности следует использовать карты рельефа соответствующего масштаба и соответствующего сечения горизонталей.

На этих картах выделяют участки (как правило, прямоугольной формы), в пределах которых «поднимают» тальвеги линейных эрозионных форм, затем определяют их длину, суммируют их и рассчитывают отношение суммы этой длины к соответствующей площади. Эти отношения и явля-

ются показателями плотности расчленения поверхности.

Соответственно, для нахождения прироста плотности расчленения поверхности во времени (то есть, скорости роста плотности расчленения поверхности) за определенный период следует найти разницу между ПРП в заданное время и ПРП на начальный момент:

$$V = \frac{D_1 - D_0}{n}, \quad (3)$$

где:

$V$  – скорость роста плотности расчленения поверхности, км/км<sup>2</sup> в год;

$D_0$  – ПРП на начальный момент км/км<sup>2</sup>;

$D_1$  – текущее значение ПРП, км/км<sup>2</sup>;

$n$  – количество лет между начальным и текущим измерением ПРП, лет.

Увеличение ПРП и скорости ее роста во времени свидетельствует о необходимости внедрения соответствующих противоэрозионных и мелиоративных мероприятий на этой территории.

Аэро- и космические методы дистанционного зондирования позволяют оперативно и эффективно определять ПРП и ско-

рость ее роста во времени с высокой точностью в пределах значительных территорий.

Более полно степень эродированности территории можно определить через показатель объема расчленения:

$$D_v = \frac{\sum \square h_l b_l}{P}, \quad (4)$$

где:

$D_v$  – объем расчленения поверхности, м<sup>3</sup>/км<sup>2</sup>;

$\square$  – длина линейных эрозионных форм, км;

$\frac{P}{h}$  – площадь территории, км<sup>2</sup>;

$h$  – средняя глубина линейных размывов, м;

$b_l$  – средняя ширина линейных размывов, м.

**Вывод.** Объем расчленения поверхности является более информативным показателем, так как он характеризует не только площадь распространения линейных размывов, но и количество размывной и смытой почвы.

## Литература

1. *Апазhev A.K., Шехихачев Ю.А., Хажметов Л.М.* Инновационные технологические и технические решения по повышению плодородия почв в условиях склоновых эродированных черноземных почв Юга России. – Нальчик, 2018. – 268 с.

2. *Апазhev A.K.* Устойчивость развития регионов в условиях пространственно-экономических трансформаций // В сборнике: Устойчивость развития территориальных экономических систем: глобальные тенденции и концепции модернизации. Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции памяти профессора Б.Х. Жерукова. – 2016. – С. 10-13.

3. *Шехихачев Ю.А., Хажметова А.Л.* Исследование механизма водной эрозии почв // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. – 2020. – № 4 (30). – С. 87-93.

## References

1. *Apazhev A.K., Shekihachev Yu.A., Hazhmetov L.M.* Innovacionnyye tekhnologicheskie i tekhnicheskie resheniya po povysheniyu plodorodiya pochv v usloviyah sklonovyh erodirovannyh chernozemnyh pochv Yuga Rossii. – Nal'chik, 2018. – 268 s.

2. *Apazhev A.K.* Ustojchivost' razvitiya regionov v usloviyah prostranstvenno-ekonomicheskikh transformacij // V sbornike: Ustojchivost' razvitiya territorial'nyh ekonomicheskikh sistem: global'nye tendencii i koncepcii modernizacii. Sbornik nauchnyh trudov po itogam mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii pamyati professora B.H. Zherukova. – 2016. – S. 10-13.

3. *Shekihachev Yu.A., Hazhmetova A.L.* Issledovanie mekhanizma vodnoj erozii pochv // Izvestiya Kabardino-Balkarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta im. V.M. Kordova. – 2020. – № 4 (30). – S. 87-93.

4. Обоснование системы противозероизионной обработки почв в Кабардино-Балкарской республике / *Шекихачев Ю.А., Пазова Т.Х., Сохроков А.Х., Дохов М.П., Кишев М.А., Шекихачева Л.З., Твердохлебов С.А.* // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – № 97. – С. 432-441.

5. Оценка эффективности технических средств для противозероизионной обработки почвы в Кабардино-Балкарской республике / *Шекихачев Ю.А., Хажметов Л.М., Пазова Т.Х., Гергокаев Д.А., Сеннов Х.М., Шекихачева Л.З., Медовник А.Н., Твердохлебов С.А.* // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – № 97. – С. 482-494.

6. Influence of anthropogenic activity on transformation of landscapes by natural hazards / *Kyul E.V., Apazhev A.K., Kudzaev A.B., Borisova N.A.* // *Indian Journal of Ecology.* – 2017. – Т. 44. – №2. – С. 239-243. – URL: <https://www.elibrary.ru/contents.asp?id=34529550>.

7. *Апажев А.К., Маржохова М.А., Халишхова Л.З.* Феномен устойчивости экономико-экологического развития аграрных территорий. – Нальчик, 2015. – 165 с.

8. Energy efficiency of improvement of agriculture optimization technology and machine complex optimization / *Apazhev A.K., Shekikhachev Y.A., Fiapshev A.G., Hazhmetov L.M.* // *E3S Web of Conferences / International Scientific and Technical Conference Smart Energy Systems 2019 (SES-2019).* – Vol. 124. – 2019. 05054. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201912405054>. URL: [https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2019/50/e3sconf\\_ses18\\_05054.pdf](https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2019/50/e3sconf_ses18_05054.pdf).

9. Effects of applying safe methods for protecting fruit plantations from pests / *Apazhev A.K., Berbekov V.N., Shekikhachev Y.A., Hazhmetov L.M., Bystraya G.V., Shekikhacheva L.Z.* // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.* – 548(4). – 2020. – 042022. DOI: 10.1088/1755-1315/548/4/042022. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/548/4/042022/pdf>.

4. Obosnovanie sistemy protivooerozionnoj obrabotki pochv v Kabardino-Balkarskoj respublike / *Shekihachev Yu.A., Pazova T.H., Sohrokov A.H., Dohov M.P., Kishev M.A., Shekihacheva L.Z., Tverdohlebov S.A.* // *Politematicheskij setевой elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta.* – 2014. – № 97. – S. 432-441.

5. Ocenka effektivnosti tekhnicheskikh sredstv dlya protivooerozionnoj obrabotki pochvy v Kabardino-Balkarskoj respublike / *Shekihachev Yu.A., Hazhmetov L.M., Pazova T.H., Gergokaev D.A., Senov H.M., Shekihacheva L.Z., Medovnik A.N., Tverdohlebov S.A.* // *Politematicheskij setевой elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta.* – 2014. – № 97. – S. 482-494.

6. Influence of anthropogenic activity on transformation of landscapes by natural hazards / *Kyul E.V., Apazhev A.K., Kudzaev A.B., Borisova N.A.* // *Indian Journal of Ecology.* – 2017. – Т.44. – №2. – S.239-243. – URL: <https://www.elibrary.ru/contents.asp?id=34529550>.

7. *Apazhev A.K., Marzhohova M.A., Halishkhova L.Z.* Fenomen ustojchivosti ekonomiko-ekologicheskogo razvitiya agrarnyh territorij. Nal'chik, 2015. – 165 s.

8. Energy efficiency of improvement of agriculture optimization technology and machine complex optimization / *Apazhev A.K., Shekikhachev Y.A., Fiapshev A.G., Hazhmetov L.M.* // *E3S Web of Conferences / International Scientific and Technical Conference Smart Energy Systems 2019 (SES-2019).* – Vol. 124. – 2019. 05054. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201912405054>. URL: [https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2019/50/e3sconf\\_ses18\\_05054.pdf](https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2019/50/e3sconf_ses18_05054.pdf).

9. Effects of applying safe methods for protecting fruit plantations from pests / *Apazhev A.K., Berbekov V.N., Shekikhachev Y.A., Hazhmetov L.M., Bystraya G.V., Shekikhacheva L.Z.* // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.* – 548(4). – 2020. – 042022. DOI: 10.1088/1755-1315/548/4/042022. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/548/4/042022/pdf>.

10. Environmental engineering approach for ecologization of plant protection systems / *Apazhev A.K., Berbekov V.N., Shekikhachev Y.A., Hazhmetov L.M., Bakuev G.H., Shekikhacheva L.Z.* // IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering. – 919(6). – 2020. – 062002. DOI: 10.1088/1757-899X/919/6/062002. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/919/6/062002/pdf>.

11. Combined unit for preparation of soil for sowing grain crops / *Apazhev A., Smelik V., Shekikhachev Y., Hazhmetov L.* // Engineering for Rural Development. – 2019. – 18. – C. 192-198. DOI: 10.22616/ERDev2019.18.N235. URL: <http://www.tf.llu.lv/conference/proceedings2019/Papers/N235.pdf>.

12. Modeling the operation process of the unit for processing row-spacings of fruit plantings / *Apazhev A.K., Fiaphev A.G., Shekikhachev Y.A., Hazhmetov L.M., Shekikhacheva L.Z.* // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2019. – 315(5). – 052023. DOI:10.1088/1755-1315/315/5/052023. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/315/5/052023>.

10. Environmental engineering approach for ecologization of plant protection systems / *Apazhev A.K., Berbekov V.N., Shekikhachev Y.A., Hazhmetov L.M., Bakuev G.H., Shekikhacheva L.Z.* // IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering. – 919(6). – 2020. – 062002. DOI: 10.1088/1757-899X/919/6/062002. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/919/6/062002/pdf>.

11. Combined unit for preparation of soil for sowing grain crops / *Apazhev A., Smelik V., Shekikhachev Y., Hazhmetov L.* // Engineering for Rural Development. – 2019. – 18. – S. 192-198. DOI: 10.22616/ERDev2019.18.N235. URL: <http://www.tf.llu.lv/conference/proceedings2019/Papers/N235.pdf>.

12. Modeling the operation process of the unit for processing row-spacings of fruit plantings / *Apazhev A.K., Fiaphev A.G., Shekikhachev Y.A., Hazhmetov L.M., Shekikhacheva L.Z.* // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2019. – 315(5). – 052023. DOI:10.1088/1755-1315/315/5/052023. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/315/5/052023>.

