

УДК 631.459.21 : (673)

РОЛЬ ЗАЩИТЫ ПОЧВЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ В АНГОЛЕ

САБО ЛАЙОШ

(Университет Святого Иштвана, Венгрия)

В статье приводятся результаты экспериментальных и аналитических исследований эрозии почвы, выполненных на площадях под черным паром, а также занятых различными культурами при отсутствии и наличии противоэрозионных мероприятий. После обработки опытных данных получены числовые значения параметров, входящих в универсальное уравнение потерь почвы от эрозии для условий Анголы. Расчеты по этому уравнению с использованием геоинформационной системы позволили получить карты актуальной и потенциальной эрозии в соответствии с разработанной классификацией эрозионноопасных земель.

В тропических и субтропических регионах мира ущерб от водной и ветровой эрозии в последние 20-30 лет увеличивается, особенно под действием различных антропогенных факторов. По нашим данным, в Анголе эрозия почвы захватывает 57% общей площади ее территории (46% — водная и 11% — ветровая). На обрабатываемых гористых и холмистых территориях обязательно применение агротехнических и биологических методов защиты почвы, которые могут сопровождаться инженерной защитой (с помощью гидротехнических сооружений).

Об определении и классификации эрозионных процессов в Африке писали Hudson [3], Morgan [9], Kirkby и Morgan [6], Zachar [15]. Большинство исследователей считают, что в Африке допустимыми потерями почвы вследствие эрозии является величина 12-15 т/га в год. В первых экспериментальных исследованиях эрозии почв в Африке (Fournier [2], Hudson [3]) подчеркивалась важность

почвозащитного покрытия выращиваемых культур в течение всего года. На фермах в тропических и субтропических регионах самыми экономичными системами являются агролесопастбищные системы выращивания, основанные на экологических принципах.

Для количественной оценки потери почвы от эрозии применительно к условиям Африки рядом авторов (Roose [11], Lai [7], Arnoldus [1], Obi [10], Ulsaker-Khilewe [13]) был модифицирован известный во всем мире метод Wishmeier-Smith [14]. В Анголе первым обратил внимание на почвенную эрозию и ее влияние на урожайность сельскохозяйственных культур геоморфолог Marques [8].

Целью данной статьи является обобщение результатов экспериментальных полевых исследований и расчетных зависимостей для составления карты эрозионной опасности территории на примере республики Ангола.

Задачами проведения экспериментальных и аналитических исследо-

ваний в Анголе были: определение ущерба, причиняемого водной эрозией почв на сельскохозяйственных землях; разработка методов защиты почв от эрозии; изучение влияния мер борьбы с эрозией на количественные характеристики потерь почвы от эрозии; получение параметров для расчета опасности эрозии на территории Анголы,

Методика исследований

Экспериментальные исследования проводились в гористых и холмистых районах Анголы с интенсивным выращиванием сельскохозяйственных культур. Использовались материалы о геоморфологических, климатических и почвенных характеристиках страны в целом и районов, где располагались опытные площадки, предоставленные Агрономическим научно-исследовательским институтом.

Для измерения потерь почвы от водной эрозии использовали стоковые площадки и метод С.С. Соболева. Исследования проводились в 34 опытных пунктах на территории страны.

Оценку актуальной и потенциальной опасности эрозии для всей территории Анголы осуществляли по формуле Wisheier-Smith [14]:

$$A=R K S L C P, (1)$$

где A — среднегодовое количество смытой почвы, т/га; R — эрозионный индекс осадков, определялся по методу Roose [12]: $R=0,5 N \pm 0,05$ (N — ежегодные осадки в мм); K — фактор податливости почвы эрозии; S , L — факторы крутизны и длины склона, полученные на основе полевых измерений в Анголе и обработанные с помощью формулы Wisheier-Smith (L) и экстраполяции Hurni (S); C — фактор влияния покрытия почвы растениями; P — фактор влияния технологии защиты почвы (C и P найдены на основе опытных данных автора).

Карты актуальной и потенциальной опасности эрозии в соответствии с этой формулой были выполнены с использованием геоинформационной системы IDRISI в масштабе 1:5 000 000.

Актуальная опасность эрозии — потери почвы от эрозии с фактическим покрытием поверхности земли лесами, пастбищами, культурными растениями с защитными мероприятиями и т. п. — вычислялась по формуле (1); потенциальная опасность эрозии — потери почвы от эрозии при отсутствии покрытия поверхности почвы — по формуле (1) при отсутствии факторов влияния покрытия почвы растениями (C) и технологии защиты почвы (P).

Результаты

1. Определены потери почвы в результате эрозии при выращивании кукурузы с различными противоэрозионными методами защиты и в сравнении с черным паром (рис. 1, 2). Из приведенных данных видно, что снижение потерь почвы при выращивании кукурузы вследствие применения вспашки по горизонталям (контурная обработка) по сравнению со вспашкой вдоль склона составляет 1,8 раза, а при выращивании кукурузы по горизонталям по сравнению с черным паром — 3,5.

2. Определены потери почвы в результате эрозии при выращивании кофе с различными противоэрозионными методами защиты и в сравнении с черным паром (рис. 3).

3. На основе анализа исходных природных данных, результатов экспериментальных исследований и данных, приведенных в литературе (фактор K) для похожих условий, получены числовые значения факторов эрозии, входящих в уравнение (1), которые представлены в табл. 1, 2 и на рис. 4, 5, 6.



Рис. 1. Результаты опытов по глубокому рыхлению почвы по сравнению с другими способами обработки почвы при выращивании кукурузы на склоне 15°

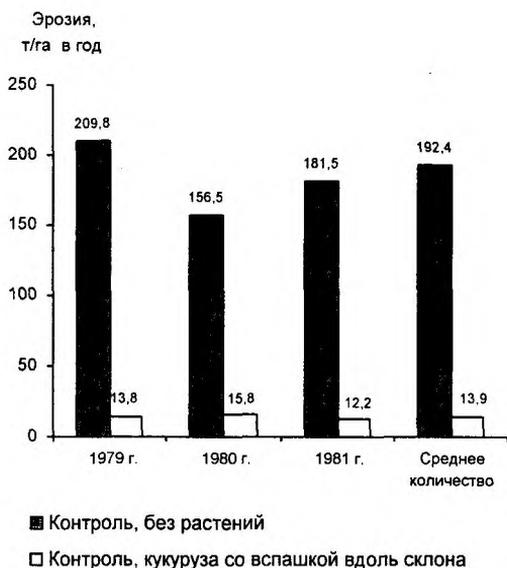


Рис. 2. Результаты опытов с горизонтальными валами при выращивании кукурузы на склоне 16°



Рис. 3. Результаты опытов по рыхлению почвы на плантации кофе на склоне 7°

Т а б л и ц а 1

Фактор С — влияние покрытия почвы растениями

Растения и технология обработки	С
Посев кукурузы со вспашкой вдоль склона	0,51
Кукуруза со вспашкой вдоль горизонталей (по контурным линиям)	0,30
Кукуруза со вспашкой вдоль горизонталей и с глубоким рыхлением	0,16
Плантация кофе, террасы, заросшие сорняками	0,42
Плантация кофе с глубоким рыхлением почвенного слоя	0,67
Хлопчатник в севообороте с кукурузой	0,4
Почвозащитные севообороты: кукуруза, картофель, хлопчатник	
земляной орех (при вспашке вдоль горизонталей)	0,13
Почвозащитные севообороты: кукуруза, картофель, Schizolobium deeringianum (злаковая трава) (при вспашке вдоль горизонталей)	0,16

Выводы

Результаты исследования и их анализ показывают, что в Африке, в частности, в Республике Ангола, где вследствие природных и антропогенных предпосылок сохраняется низкая культура земледелия, высока степень опасности потерь почвы от эрозии. Поэтому необходимо применять самые очевидные и несложные методы защиты почвы — такие, как вспашка (посадка культур) поперек склона, глубокое рыхление, щелевание, мульчирование.

Полученные карты потенциальной и актуальной опасности эрозии позволяют работникам сельского хозяйства республики более обоснованно выбирать тот или иной метод защиты или их комбинацию для снижения эрозионных потерь почвы до допустимых значений,

ЛИТЕРАТУРА

1. *Arnoldus H. M. J.* Methodology used to determine the maximum potential average annual soil loss due to sheet and rill erosion in Morocco. — *Assessing Soil Degradation*, FAO Soils Bulletin, 1977, № 34, pp. 39-48.
2. *Fournier F.* La recherche en erosion et conservation des sols sur le continent Africain. — *Sols Africains*, 1967, 12. 1, pp. 5-33.
3. *Hudson N.* Soil Conservation — 1st edition ' Cornell University Press Ithaca, New York, 1971.
4. *Hurni H.* Applied soil conservation research in Ethiopia. — In: *Soil and Water conservation in Kenya* (eds), 1989. *Thomas D. B. et al.* University of Nairobi. — SIDA, p. 5~21.
5. *Idrisi I-III.* S Grid-Based Geographic Analysis System — Clark University Graduate School. Of Geography, USA, 1990.
6. *Kirkby M. J., Morgan R.P.C.* Soil erosion. — John Wiley and sons Ltd. Chichester, 1980, pp. 1-16, 183-216, 253-301.
7. *Lai R.* Crop residua management in relation to tillage techniques for soil and water conservation, — I.I.I.A., Monograph, 1. Ibadan, 1976, pp. 72-78.
8. *Marques M.* Notas sobre a geomorfologica de Angola. — Alguns aspectos estruturais que influenciam a erosao do solo na brea de Cassonga. Coionato da C4ela-Angola. Sep. Garcia de Orta, Ser

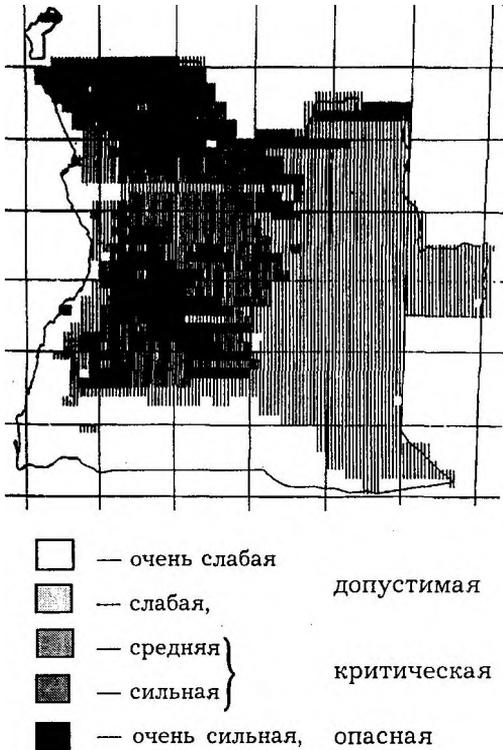


Рис. 7. Карта актуальной опасности Эрозии территории Анголы

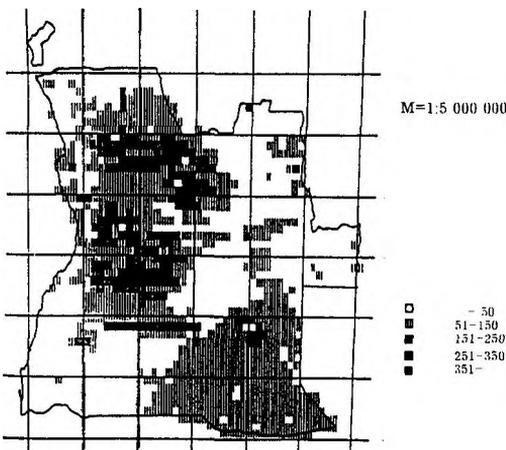


Рис. 8. Карта потенциальной опасности эрозии территории Анголы (т/га в год)

Geol, 1977, pp. 1/4, 99-106. — 9. *Morgan R.P.C.* Soil erosion. — Longman, London, 1979. — 10. *OBI M.E.* Runoff and soil loss from an oxisol in southern Nigeria under various management practices. — Agric. Water Management, 1982, 5, pp. 193-203. — 11. *Roose E.* Use of the universal soil loss equation to predict erosion in West Africa. — Reprinted from Soil erosion, prediction, and control, 1976, pp. 60-74. — 12. *Roose E.* Dynamique actuelle de sols ferralitiques et ferrugineux tropicaux d'Afrique Occidentale. — Tra-

voux et documents de l'O.R.S.T.O.M, 1981, № 130, Paris. — 13. *Ulsaker L.G., Kilewe A.M.* Runoff and soil erosion for an alfisol in Kenya. — East African agricultural and forestry journal. Special ISSUE, 1983, vol. 44. — 14. *Wischmeier W.H., Smith D.D.* Predicting rainfall erosion losses — a guide to conservation planning. — Agr. Handbook № 537. Washington, 1978. — 15. *Zachar D.* Soil erosion. — Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam, 1982.

*Статья поступила
15 мая 2004 г.*

SUMMARY

The article contains the results of experimental and analytical study of soil loss from erosion for conditions of Republic of Angola. The values of soil losses in areas under black fallow, and areas occupied by various cultures are obtained in absence and presence of protection measures against erosion. The result is numerical parameters, which are the members of universal equation of soil losses for Angola conditions. Calculations on the base of this equation with the use of geoinformation system helped to draw maps of actual and potential erosion according to the offered classification of erosion losses.