

ВЛИЯНИЕ ПЛОСКОСТНОЙ ЭРОЗИИ НА ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЧЕРНОЗЕМА ЮЖНОГО ОРЕНБУРГСКОГО ПРЕДУРАЛЬЯ

Эрозия – одна из основных и очень опасных причин повреждения почвы. Неправильное использование земель ведет к усилению эрозии и других видов деградации почвы. Разрушение почвы в результате эрозии, проявляющейся в различных формах (смыв и размыв почвы, образование ручьев, оврагов, пыльные бури и т. д.), охватывает огромные площади в мире. Так, водной эрозии подвержено 31%, ветровой – 34% суши. В этой связи проблема охраны почв от эрозии становится всё более актуальной. Это связано, во-первых, с осознанием выдающейся роли почвы в жизни биосферы, во-вторых, с признанием того факта, что почвенный покров России находится сейчас в критическом состоянии.

Ключевые слова: Поверхностная эрозия, деградация почв, гумусное состояние почв, морфология почв, глубина гумификации.

Всеобщий глобальный характер антропогенно обусловленных эрозионных процессов в системе экзогенеза диктует необходимость постоянного системного их изучения, прогноза развития и нанесения ущерба экосистемам (в т. ч. и агроэкосистемам) в целом и почвенному покрову в частности. Современные представления о почве и почвенных ресурсах, их устойчивости и оптимизации, о задачах почвоведения в решении экологических проблем – от разработки адаптивных систем земледелия до кислородной обеспеченности биосферы – неразрывно связано с пониманием особого значения эрозии и деградации.

Эрозия почв приводит к значительной деградации почвенной биоты. Наблюдается также падение численности микроорганизмов по мере увеличения степени смытости. Интегральный показатель биологической активности почв – интенсивность ее «дыхания» в сильносмытом черноземе в 2,5 раза ниже, чем в несмытом (Крупеников, 1990) [1], [2].

Указанные неблагоприятные изменения в свойствах эродированных почв приводят к ухудшению их питательного режима, изменению кислотности, снижению урожая и его качества. Потери урожая, при прочих равных условиях, зависят от степени смытости почвы. Подсчитано, что в среднем на слабосмытых почвах недобор урожая составляет 10–20%, на среднесмытых – 40–60%, а на сильносмытых – 80% и более [3], [4].

Борьба с водной и ветровой эрозией почв составляет одну из главных задач в подъеме сельскохозяйственного производства в стране. При отсутствии действенных мер борьбы она вызывает резкое снижение урожайности всех возделываемых культур и в конечном итоге приводит

к разрушению самой почвы. Негативное влияние водной и ветровой эрозии в большой степени сказывается и на окружающей среде [5], [8].

Резкие перепады температур и интенсивный ветровой режим в условиях засушливой степи способствуют развитию эрозионных процессов, за счет которых и происходит падение плодородия почвы.

Оренбургская область является большим сельскохозяйственным центром России, поэтому возрастает актуальность изучения почв и их процессы разрушения.

Актуальность исследования заключается в том, что эродированные почвы в Оренбургской области занимают площадь примерно 3,8 млн. га, в том числе водной эрозии подвержено 3,1 млн. га, ветровой 0,4 млн. га и совместной 0,24 млн. га. Кроме того, имеется 4,5 млн. га эрозионно-опасных земель с легким механическим составом, которые при несоблюдении противоэрозионных мероприятий могут перейти в разряд эродированных [2], [6]. Особо следует отметить, что смыв верхнего слоя почвы негативно проявляет себя не только на пахотные земля, но и в пределах пастбищных экосистем, растительный покров которых во многом определяется свойствами почв и составом почвенного покрова [7], [8]

Целью данной работы является изучение влияния поверхностной эрозии на качественно-количественные показатели гумуса черноземов южных Оренбургского Предуралья.

Объекты и методы исследования

В пределах Предуралья Общий Сырт характеризуется наиболее сложным и эрозионно опасным рельефом. В границах Оренбургской обла-

сти он занимает площадь более 3 млн. га, в т. ч. пашни – 1860 тыс. га, около половины из которой расположена на склонах крутизной более 1°.

Объектом исследования послужили черноземы южные среднетощие легкосуглинистые Общесыртовской возвышенности, сформированные на покатом слабовыпуклом склоне южной экспозиции на водоразделе рек Каргалка и Черная. Он имеет длину около 720 метров и представлен элювиальной (с уклоном 1,0 – 2,5°), транзитной (3,5–5°) и аккумулятивной (до 1,0°) позициями. Местный базис эрозии составляет 68 метров.

На данном склоне было заложено 12 прикопок (6 – на пашне и 6 – на целине) на расстоянии 70 метр друг от друга. С каждой прикопки отбирались образцы почв через каждые 10 см для лабораторного анализа.

Качественно-количественные показатели гумусного состояния почв изучались по общепринятым методикам:

1) Содержание общего гумуса определялось по методу И.В. Тюрина в модификации ЦИНАО по ГОСТ 26213-91 (1993).

2) Фракционно-групповой состав гумуса по методике И.В. Тюрина в модификации В.В. Пономаревой – Т.А. Плотноковой (1968).

3) Морфологическое описание почв (Б.Г. Розанов, 2005).

Результаты исследования

В целях исследования влияния поверхностной эрозии на химические свойства чернозема южного изучены мощность аккумулятивно-гумусового горизонта, общее содержание гумуса и его качественno-количественные показатели, так как именно они определяют способность почв противостоять размыву почвенного профиля.

Проанализировав полученные данные, характеризующие мощность аккумулятивно – гумусового горизонта на целине и пашне, можно сделать заключение, что на первой точке исследования, находящейся на водоразделе, мощность аккумулятивно – гумусового горизонта составила 35 и 23 см соответственно (маломощные) (Рисунок 1). Двигаясь далее вниз по склону, на второй точке его мощность составила 46 см на целине и 35 см на пашне, что свидетельствует об увеличении мощности аккумулятивно – гумусового горизонта в пределах транзитного участка склона. Черноземы третьей, четвертой, пятой и шестой площадок можно так же

отнести к категории среднетощих. При этом максимальное значение мощности аккумулятивно-гумусового горизонта характерно для шестой точки (68 см на целине и 53 см на пашне), что связано с уменьшением крутизны склона и его выполаживанием в границах аккумулятивной позиции склона.

Таким образом, мощность гумусово-аккумулятивного горизонта на водоразделе оказалась в два раза меньше, чем у подножия склона, что позволяет, следуя классификации Г.П. Сурмача, отнести почвы первого разреза в пределах перегиба между приводораздельной части склона и собственно склоном к категории сильноосмытых почв. Почвы последующих точек опробования, за исключением последней, которая относится к категории намывных черноземов.

Противоэрозийная устойчивость почв повышается с увеличением содержания в них гумуса, и в первую очередь, гуминовых кислот, связанных с кальцием.

Исследования показали, что содержание гумуса на целинных почвах по классификации Л.А. Гришиной и Д.С. Орлова (1978) характеризуется как низкое, на первом участке, и составляет 3,5%. При движении вниз по склону значение этого показателя увеличивается до высокого и соответствует значению 7,2% на участке транзитной части. Исключение из выявленной динамики составляет третья точка (5,5%), что связано с особенностями форм рельефа. На пашне прослеживается такая же зависимость между содержанием гумуса, формой и крутизной склона, хотя данный показатель варьирует от 2 до 4% и по содержанию гумуса характеризуется как низкое (рисунок 2). Варьирование данного показате-

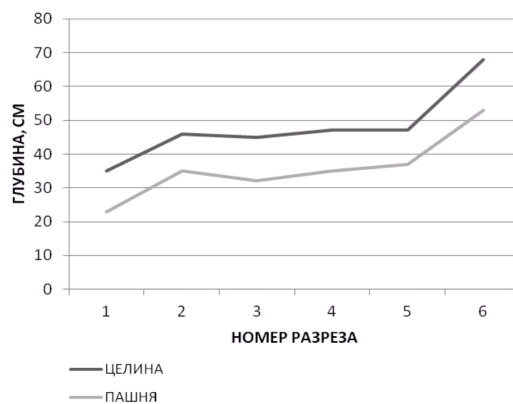


Рисунок 1. Изменение мощности аккумулятивно-гумусового горизонта чернозема южного исследуемого склона

ля объясняется изменением условий почвообразования в пределах склонового ландшафта и почвозащитной ролью растительности, так как площадь проективного покрытия на последних двух целинных участках достигла своего максимального значения – 75 и 80% соответственно.

Пахотное использование и влияние процессов поверхностной эрозии почв привело к изменению качества и количества органического вещества. Важное значение, при изучении гумусного состояния почв, имеет оценка не только количественных, но и качественных показателей. Тип гумуса всех представленных участков, за исключением первого и третьего, характеризуется как гуматный, при этом отношение $C_{ГК}/C_{ФК}$ постепенно увеличивается с 2,16 – 2,25 до 2,8. На первом и третьем участках наблюдается снижение качества почвенного гумуса, что свидетельствует об ухудшении условий почвообразования в условиях интенсивной эрозии. Почвы этих участков характеризуются фульватно-гуматным типом гумуса ($C_{ГК}/C_{ФК}$ – 1,6 и 1,1 соответственно), что не характерно для целинных черноземов и подтверждает особые условия почво- и гумусообразования на элювиальной позиции склонового ландшафта.

Послойным определением качественного состава гумуса установлено, что максимальное значение показателя глубины гумификации ($C_{ГК}/C_{ФК}$) характерно, в основном, для нижней части гумусового горизонта. Возможно, это связано с тем, что эволюция черноземов сопровождается накоплением «зрелого» гумуса гуматного состава, для образования которого необходим более длительный период. Верхний же слой (0–20 см) гумусового горизонта находится на этапе раннего гумусообразования, отличительной чертой которого является трансформация растительного органического вещества в относительно простой по составу гумус со значительной долей фульвокислот. Данное представление укладывается в рамки теории гумификации Д.С. Орлова, согласно которой фульвокислоты являются предшественниками гуминовых кислот [1], [9]. Также необходимо отметить, что происходит увеличение содержания негумифицированного остатка, что в какой-то мере свидетельствует о воднодефицитном, степном характере гумусообразования на последних двух участках опробования.

Содержание второй фракции гуминовых кислот (ГК-II), играющей ведущую роль в про-

цессах структурообразования, увеличивается при движении вниз по склону от 15% на первом участке почвенной катены до 28% последней точки. Содержание ГК-I на целинных участках невелико 5–11 (%) и приурочено в основном к верхней части профиля. Доля в почвенном гумусе третьей фракции гуминовых кислот (ГК-III), связанной с глинистыми минералами, двигаясь вниз по склону уменьшается. Такая же динамика характерна и для группы фульвокислот (ФК-Ia и ФК-III).

Содержание ГК-I во всех исследуемых участках пашни варьирует в широких пределах (2,5–14,3%). Фракция ГК-III, связанная с глинистыми минералами, составляет 5,1–9,8%. Таким образом, наиболее существенную роль в составе гумуса черноземов южных играет фракция ГК-II связанная с кальцием, которая способствует образованию водопрочной структуры почв и защите ее от эрозии. Относительное накопление ГК-II в нижних горизонтах обусловлено повышенным содержанием свободных карбонатов.

Таким образом, негативное влияние поверхностной эрозии на химические свойства почв очевидно: уменьшается мощность гумусово-аккумулятивного горизонта, снижается количество гумуса и ухудшается его качество. Уменьшение содержания гумуса в почве в связи с эрозией является интегральным показателем уровня снижения плодородия почв.

В связи с этим необходимо первым и основным этапом организации борьбы с водной эрозией почв считать систематизацию имеющихся материалов крупномасштабного картирования и в итоге – агропроизводственное мелиоратив-

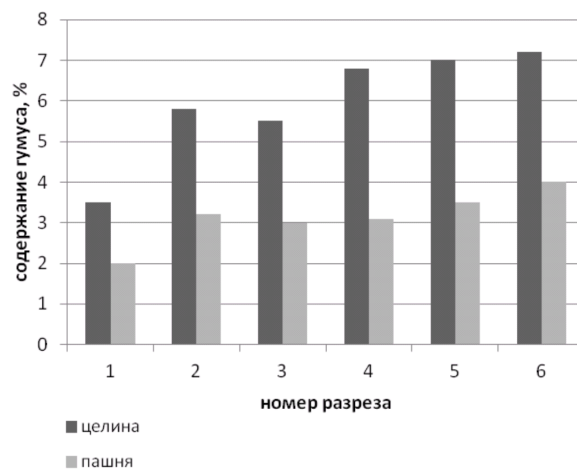


Рисунок 2. Содержание гумуса в черноземах южных Оренбургского Предуралья, %

ное районирование территории области. Задачи защиты земель и повышения их продуктивности неотделимы друг от друга. И чем интенсивнее используются земли в пашне, тем надежнее и качественнее следует осуществлять комплексы противоэрозионных мероприятий.

Охрана почвенного покрова от деградации, и в первую очередь от эрозионных процессов является одной из важнейших агроэкологических проблем, с которыми человечеству приходится иметь дело в XXI веке.

16.09.2013

Список литературы:

1. Крупеников, И. А. Почвенный покров и эрозия / И. А. Крупеников // Экологические аспекты защиты почв от эрозии: сб. ст. – Кишинев: Молдагроинформреклама, 1990. – С. 4-16.
2. Русанов, А.М. Влияние процессов эрозии на свойства почв и почвенного покрова склонов подзоны южных черноземов Оренбуржья.: автореф. дис. ... канд.с. – х. наук / А.М. Русанов. – М., 1987. – 18 с.
3. Заславский, М. Н. Эрозия почв / М. Н. Заславский. – М.: Мысль, 1979. – 245 с.
4. Кузнецов, М. С. Эрозия и охрана почв / М. С. Кузнецов. – М.: Изд-во МГУ, 1996. – 334 с.
5. Русанов, А.М., Милякова, Е.А. Влияние экспозиции склона на свойства южных черноземов Предуралья/ А.М. Русанов, Е.А. Милякова // Почвоведение. – 2005. – №6. – С. 645-652.
6. Русанов, А. М. О сельскохозяйственном освоении территории Оренбургской области // География, экономика и экология Оренбуржья. Оренбург, 1994. С. 76-79. 7 Русанов, А. М. Почва как фактор восстановления растительности естественных пастбищ/ А.М. Русанов// Экология. – 2011. – №1. – С.34-42.
8. Русанов А. М. Влияние эрозии на гумусное состояние черноземов Приуралья / А.М. Русанов // Экология. – 1995. – №2. – С. 150-153.
9. Верхошенцева, Ю.П. Экология гумусообразования степных черноземов прилегающих к лесу территорий.: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Ю.П. Верхошенцева. – Оренбург, 2009. – 17 с.

Сведения об авторах:

Верхошенцева Юлия Петровна, старший преподаватель кафедры общей биологии Оренбургского государственного университета, кандидат биологических наук, e-mail: yverkhoshentseva@mail.ru

Хардикова Светлана Владимировна, доцент кафедры общей биологии Оренбургского государственного университета, кандидат биологических наук, e-mail: Hard-sveta@yandex.ru

460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13

UDC 631.47

Verkhoshentseva Yu.P., Hardikova S.V.

Orenburg state university, e-mail:yverkhoshentseva@mail.ru

INFLUENCE OF PLANE EROSION ON THE CHEMICAL PROPERTIES OF THE CHERNOZEMS OF SOUTHERN ORENBURG PREDURALIE

Erosion is one of the main and very dangerous causes of damage to the soil. Improper use of lands leads to increased erosion and other types of soil degradation. The destruction of soil due to erosion, which is manifested in various forms (washout and erosion of soil, education streams, gullies, sand storms, etc), covers a huge area in the world. So, water erosion prone to 31%, wind – 34% of the land. In this regard, the issue of protection of soils from erosion becomes more and more actual. It is connected, first, with the realization of the outstanding role of soil in the life of the biosphere, secondly, the recognition of the fact that soils Russia is now in a critical condition.

Key words: Surface erosion, soil degradation, humic soil, the morphology of the soil, the depth of humification.

Bibliography:

1. Krupenicov, I. A. Soil cover and erosion / I. A. Krupenicov // Ecological aspects of soil protection from erosion: Proc. of Art. – Chisinau: Moldagroinformreklama, 1990. – P. 4-16.
2. Rusanov, A. M. Influence of processes of erosion on soil properties and soil cover slopes of the subzone of southern chernozems of Orenburg.: avtoref. dis.... cand. agricultural sciences / A. M. Rusanov. – M, 1987. – 18 p.
3. Zaslavsky, M. N. Soil erosion / M. N. Zaslavsky. – M: Thought, 1979. – 245 p.
4. Kuznetsov, M. S. Erosion and soil protection / M. S. Kuznetsov. – M: MSU Publishing house, 1996. – 334p.
5. Rusanov, A. M, Milyakova, E.A. The Impact of the exposition of the slope on the properties of the southern chernozems of the Urals/ A. M. Rusanov, E.A. Milyakova // Pochvovedenie. – 2005. – №6. – P. 645-652.
6. Rusanov A. M. On the agricultural development of the territory of the Orenburg region // Geography, Economics and ecology of the Orenburg region. Orenburg, 1994. P. 76-79.
7. Rusanov, A. M. Soil as a factor in the recovery of vegetation natural grassland/ A. M. Rusanov// Ecology. – 2011. – №1. – P34-42.
8. Rusanov A. M. Influence of erosion on humic condition of chernozems of the Urals / A. M. Rusanov // Ecology. – 1995. – №2. – P. 150-153.
9. Verkhoshentseva, Y.P. Ecology profile formation of steppe chernozems adjacent to forest areas.: avtoref. dis.... cand. biol. sciences / Y.P. Verkhoshentseva. – Orenburg, 2009. – 17 p.