

Научная статья
УДК 631.6.02

НАУЧНО ОБОСНОВАННЫЕ ПРИНЦИПЫ ПОЧВОЗАЩИТНОЙ СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Людмила Зачиевна Шекихачева

Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова, Нальчик, Россия
sh-ludmila-z@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0002-5987-1500>

Original article

SCIENTIFICALLY BASED PRINCIPLES OF SOIL PROTECTION SYSTEM OF AGRICULTURE

Lyudmila Zachievna Shekihacheva

Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, Nalchik, Russia
sh-ludmila-z@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0002-5987-1500>

Аннотация. Цель разработки почвозащитной системы земледелия с контурно-мелиоративной организацией территории разработана – преодоление негативных последствий ведения сельскохозяйственной деятельности при высокой потенциальной опасности земель и предназначена для системного решения проблемы защиты почв от эрозии и деградации, повышение продуктивности агроэкосистем, а также охраны окружающей природной среды. Контурно-мелиоративная система организацией территории – это система взаимосвязанных противоэрозионных мероприятий, которая призвана регулировать поверхностный сток талых и дождевых вод, безопасно отвести избыток этого стока в гидрографическую сеть, причем при этом следует учитывать рельеф местности и особенности ландшафта на прилегающей территории. Противоэрозионные мероприятия должны быть спроектированы и внедрены на всей водосборной площади: начиная от плато водосбора или водораздела ко дну балок или пойм рек, причем следует проводить, вместе с мероприятиями по регулированию поверхностного стока, также и мероприятия по безопасному сбросу в полевую гидрографическую сеть избыточного количества всех видов вод, включая ливневые. В зоне совместного действия водной эрозии и дефляции эта система земледелия предусматривает защиту почв от обоих деградационных процессов. Учитывая реалии современного сельскохозяйственного производства, в настоящее время особо актуально научное обоснование основных принципов почвозащитного земледелия.

Abstract. The purpose of developing a soil-protective system of agriculture with a contour-ameliorative organization of the territory has been developed – to overcome the negative consequences of agricultural activities with a high systematically potential hazard of lands and is intended to solve the problem of protecting soils from erosion and degradation, increasing the productivity of agroecosystems, as well as protecting the natural environment. The contour-reclamation system by the organization of the territory is a system of interconnected anti-erosion measures, which is designed to regulate the surface runoff of melt and rainwater, safely divert the excess of this runoff into the hydrographic network, while taking into account the terrain and landscape features in the adjacent territory. Anti-erosion measures should be designed and implemented over the entire catchment area: starting from the catchment plateau or watershed to the bottom of gullies or river floodplains, and measures should be taken, together with measures to regulate surface runoff, also measures for the safe discharge of all types of waters, including storm waters. In the zone of joint action of water erosion and deflation, this farming system provides for the protection of soils from both degradation processes. Taking into account the realities of modern agricultural production, at present, the scientific substantiation of the basic principles of soil conservation agriculture is especially relevant.

Ключевые слова: земледелие, агроэкосистема, почва, деградация, эрозия, защита, мероприятия

Цитирование: Шекихачева Л.З. Научно обоснованные принципы почвозащитной системы земледелия // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 4(34). С. 86–90. <http://orcid.org/0000-0002-5987-1500>

Key words: agriculture, agroecosystem, soil, degradation, erosion, protection, activities

Citation: Shekikhacheva L.Z. Scientifically based principles of soil protection system of agriculture. *Izvestiya of Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov*. 2021; 4 (34): 86–90. <http://orcid.org/0000-0002-5987-1500>

Введение. Почвозащитные технологии должны способствовать повышению противоэрозионной устойчивости поверхности почвы, накоплению и сохранению влаги, борьбе с сорной растительностью, защите от эрозионных процессов круглогодично. Для реализации этих положений используются зональные почвозащитные технологии возделывания сельскохозяйственных культур. Без применения таких технологий на эродированных (дефлированных) и эрозионно (дефляционно) опасных землях все остальные элементы системы землепользования малоэффективны.

Почвозащитные технологии обработки предусматривают применение противоэрозионной техники и орудий, обеспечивающих предупреждение переуплотнения почвы, разрушения и распыления почвенных агрегатов, а также способствуют накоплению на почвенной поверхности поля пожнивных остатков. При этом улучшаются агрофизические свойства почв, что обеспечивает, в конечном счете, повышение продуктивности выращиваемых культур [1-12].

Основные принципы почвозащитной системы земледелия с контурно-полосной организацией территории (КПОТ) включают:

- дифференцированное использование пахотных земель с учетом почвенно-ландшафтных факторов;
- применение адаптированной к почвенно-ландшафтными факторам структуры посевных площадей и севооборотов;
- замену традиционной технологии обработки почвы, основанной на пахоте, на почвозащитные технологии, адаптированные ко всем эколого-технологическим группам земель;
- консервацию средне- и сильноэродированных земель с последующим залужением или залесением;

- применение технологий, позволяющих достигнуть бездефицитный баланс гумус и особо важных биогенных элементов;

- внедрение полосовой структуры ландшафта;

- проектирование и применение противоэрозионных мероприятий, характеризующихся постоянным действием: водорегулирующие валы и террасы, лесополосы, буферные полосы и пр.

КПОТ позволяет уменьшить интенсивность эрозионных процессов до безопасного уровня, осуществлять приемы обработки поперек склона или по контуру, выделять часть угодий под природные угодья, улучшить структуру и природоохранную направленность агроландшафтов.

Материалы, методы и объекты исследований. Наиболее эффективное обеспечение противоэрозионной защиты земельных ресурсов достигается при введении и соблюдении КПОТ.

КПОТ реализуется в пределах землепользования, причем при этом необходимо учитывать организацию прилегающих территорий, характеризующихся смежными едиными водосборными площадями. Основа ее состоит в дифференцированном разграничении земельных угодий в зависимости от почвенных и ландшафтных особенностей и способов их использования.

Дифференциацию или группировку земельных угодий по характеру использования проводят, учитывая величину водосборной площади, крутизну и длину склонов. Это – базисная основа КПОТ. Согласно выделенным эколого-технологическим группам земель размещаются массивы угодий и поля севооборотов.

Линейные рубежи КПОТ располагаются по границам эколого-технологических групп

(ЭТГ) поперек склонов. Контурные рубежи фиксируются на территории различными мерами, характеризующимися постоянным действием: водорегулирующие валы и террасы, лесополосы, буферные полосы и пр.

Результаты исследований. Для повышения почвозащитной эффективности агрофонов сев осуществляется поперек склона или контурно, в результате чего уменьшается скорость склонового стока, увеличивается влагопроницаемость почвы, уменьшается смыв почвы.

Основную обработку на террасированных полях следует проводить безотвальными орудиями, исходя из целесообразности их применения. При этом безотвальное и поверхностное возделывание почти не разрушают водорегулирующие валы.

На склонах, где преобладает водная эрозия, лучше применять гладкую вспашку, при которой на поле не остается ни свальных гребней, ни разъемных борозд. Для такой пахоты следует использовать оборотные плуги с двумя секциями корпусов, которые отваливают пласт направо и налево. Отсутствие гребней и борозд при гладкой вспашке обуславливает равномерное распределение воды на поле.

Из приемов основной обработки почвы требованиям контурно-мелиоративного земледелия наиболее полно отвечает консервирующая, которая проводится по технологии узкополосного разрыхления на глубину от 8 до 32 см через каждые 45-50 см. Такое чизелевание обеспечивает полное регулирование стока талых вод (до 200-350 м³/га) и полностью предотвращает смыв почвы на склонах до 5°.

На склонах крутизной 2° влияние контурности на стокорегулирующей эффективности безотвальной обработки теряется вследствие ровности поверхности. К преимуществам чизельной обработки в контурном земледелии относится и то, что, благодаря узким рабочим органам и их коротким гори-

зонтальным лезвиям, чизель в отличие от плуга и плоскореза практически не требует дополнительных усилий при обработке почвы по контуру.

Выводы. Применение КПОТ повышает водозадерживающую емкость системы борозд и валков, создаваемых при возделывании и севе по сравнению с прямолинейными технологиями поперек основного склона. Благодаря этому, здесь в 3...5 раз уменьшается скорость движения воды вдоль борозд и на столько же дольше она впитывается почвой.

При применении КПОТ круглогодично и максимально используется защитная роль растительности:

- оптимизация севооборотов путем использования культур, имеющих высокую противозерозионную устойчивость;
- изъятие из оборота на участках, имеющих уклон больше 3° пропашных культур;
- применение пожнивных, послеуборочных и промежуточных посевов, что обеспечивает повышение почвозащитной эффективности агрофонов;

- оставление на поверхности полей стерни и растительных остатков, что значительно повышает противозерозионную способность поверхности почвы.

В процессе проектирования КПОТ необходимо:

- проведение точных инженерных расчетов величины эрозии, поверхностного стока, допустимой или целесообразно-допустимой нормы эрозии;
- определение дополнительной информации: показателей и коэффициентов расчетных формул эрозии, поверхностного стока, допустимой нормы эрозии и т.д.;
- корректировка ширины контуров с учетом ширины захвата сельскохозяйственной техники, закругления радиуса в местах изгиба контуров и других технологических особенностей ведения земледелия.

Список источников

1. Апажев А.К., Шекихачев 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.

References

1. Apazhev A.K., Shekikhachev Yu.A., Khazhmetov L.M. Innovatsionnye tekhnologicheskie i tekhnicheskie resheniia po povyshe-niiu plodorodiia pochv v usloviakh sklonovykh erodirovannykh chernozemnykh pochv Iuga Rossii. Nal'chik; 2018. 268 p.

2. Апажев А.К. Устойчивость развития регионов в условиях пространственно-экономических трансформаций // 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. Шекихачев 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.
4. Обоснование системы противозерозионной обработки почв в Кабардино-Балкарской республике / Ю.А. Шекихачев, Т.Х. Пазова, А.Х. Сохроков, М.П. Дохов, М.А. Кишев, Л.З. Шекихачева, С.А. Твердохлебов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2014. № 97. С. 432–441.
5. Оценка эффективности технических средств для противозерозионной обработки почвы в Кабардино-Балкарской республике / Ю.А. Шекихачев, Л.М. Хажметов, Т.Х. Пазова, Д.А. Гергокаев, Х.М. Сеннов, Л.З. Шекихачева, А.Н. Медовник, С.А. Твердохлебов // 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 / E.V. Kyul, A.K. Apazhev, A.B. Kudzaev, N.A. Borisova // Indian Journal of Ecology. 2017; Т. 44, №2: 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 / A.K. Apazhev, Y.A. Shekikhachev, A.G. Fiapshev, L.M. Hazhmetov // 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.
2. Apazhev A.K. Ustoichivost' razvitiia regionov v usloviiahk prostranstvenno-ekonomicheskikh transformatsii // Ustoichivost' razvitiia territorial'nykh ekonomicheskikh sistem: global'nye tendentsii i kontseptsii modernizatsii. Sbornik nauchnykh trudov po itogam mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii pamiati professora B.Kh. Zherukova; 2016: 10–13.
3. Shekikhachev Yu.A., Khazhmetova A.L. Issledovanie mekhanizma vodnoi erozii pochv // Izvestiia Kabardino-Balkarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta im. V.M. Kokova. 2020; 4(30): 87–93.
4. Obosnovanie sistemy protivooerozionnoi obrabotki pochv v Kabardino-Balkarskoi respublikе / Yu.A. Shekikhachev, T.Kh. Pazova, A.Kh. Sokhrokov, M.P. Dokhov, M.A. Kishev, L.Z. Shekikhacheva, S.A. Tverdokhlebov // Politematicheskii setevoi elektronnyi nauchnyi zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2014; 97: 432–441.
5. Otsenka effektivnosti tekhnicheskikh sredstv dlia protivooerozionnoi obrabotki pochvy v Kabardino-Balkarskoi respublikе / Yu.A. Shekikhachev, L.M. Khazhmetov, T.Kh. Pazova, D.A. Gergokaev, Kh.M. Senov, L.Z. Shekikhacheva, A.N. Medovnik, S.A. Tverdokhlebov // Politematicheskii setevoi elektronnyi nauchnyi zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2014; 97: 482–494.
6. Influence of anthropogenic activity on transformation of landscapes by natural hazards / E.V. Kyul, A.K. Apazhev, A.B. Kudzaev, N.A. Borisova // Indian Journal of Ecology. 2017; 44, 2: 239-243. URL: <https://www.elibrary.ru/contents.asp?id=34529550>
7. Apazhev A.K., Marzhokhova M.A., Khalishkhova L.Z. Fenomen ustoichivosti ekonomiko-ekologicheskogo razvitiia agrarnykh territorii. Nal'chik; 2015. 165 p.
8. Energy efficiency of improvement of agriculture optimization technology and machine complex optimization / A.K. Apazhev, Y.A. Shekikhachev, A.G. Fiapshev, L.M. Hazhmetov // 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.

9. Effects of applying safe methods for protecting fruit plantations from pests / A.K. Apazhev, V.N. Berbekov, Y.A. Shekikhachev, L.M. Hazhmetov, G.V. Bystraya, L.Z. Shekikhacheva // 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 / A.K. Apazhev, V.N. Berbekov, Y.A. Shekikhachev, L.M. Hazhmetov, G.H. Bakuev, L.Z. Shekikhacheva // 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 / A. Apazhev, V. Smelik, Y. Shekikhachev, L. Hazhmetov // Engineering for Rural Development. 2019. 18. с. 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 / A.K. Apazhev, A.G. Fiaphev, Y.A. Shekikhachev, L.M. Hazhmetov, L.Z. Shekikhacheva // 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>.

9. Effects of applying safe methods for protecting fruit plantations from pests / A.K. Apazhev, V.N. Berbekov, Y.A. Shekikhachev, L.M. Hazhmetov, G.V. Bystraya, L.Z. Shekikhacheva // 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 / A.K. Apazhev, V.N. Berbekov, Y.A. Shekikhachev, L.M. Hazhmetov, G.H. Bakuev, L.Z. Shekikhacheva // 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 / A. Apazhev, V. Smelik, Y. Shekikhachev, L. Hazhmetov // Engineering for Rural Development. 2019. 18. с. 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 / A.K. Apazhev, A.G. Fiaphev, Y.A. Shekikhachev, L.M. Hazhmetov, L.Z. Shekikhacheva // 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>.

Сведения об авторе

Л. З. Шекихачева – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры землеустройства и экспертизы недвижимости, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

Information about author

L. Z. Shekikhacheva – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Land Management and Cadasters, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

Вклад автора. Автор настоящего исследования принимал непосредственное участие в планировании, выполнении и анализе данного исследования.

Contribution of the author. The author of this study was directly involved in the planning, execution and analysis of this study.

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

The author declares no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 24.11.2021; одобрена после рецензирования 13.12.2021; принята к публикации 15.12.2021.

The article was submitted 24.11.2021; approved after reviewing 13.12.2021; accepted for publication 15.12.2021.