

УДК 631. 459; 631. 6. 02

UDC 631. 459; 631. 6. 02

06. 00. 00 Сельскохозяйственные науки

Agricultural Sciences

**ЛАНДШАФТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ
ПРОЯВЛЕНИЯ ЭРОЗИИ ПОЧВ НА
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЛЯХ
БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ В УСЛОВИЯХ
ТРАНСФОРМАЦИИ КЛИМАТА****LANDSCAPE FEATURES OF EXISTENCE OF
SOIL EROSION ON AGRICULTURAL LANDS
IN THE BRYANSK REGION IN THE
TRANSFORMATION OF CLIMATE**

Демихов Владимир Тихонович
Кандидат сельскохозяйственных наук
SPIN-код 7402-6030

E-mail: fir-sasha@yandex.ru

*ФГБОУ ВПО «Брянский государственный
университет им. акад. И. Г. Петровского»,
Брянск, РФ*

Demikhov Vladimir Tikhonovich
Candidate of Agricultural Sciences
SPIN-code 7402-6030

E-mail: fir-sasha@yandex.ru

*FGBOU VPO "Bryansk state University n. a. Acad. I.
G. Petrovsky", Bryansk, Russia*

В статье рассмотрено влияние современных изменений климата на интенсивность эрозионных процессов в границах основных ландшафтов области. Приведены результаты территориального распределения эрозионного индекса осадков. Наиболее заметные изменения климата Брянской области отразились на снижении активности эрозии при снеготаянии, что объясняется снижением запасов снега и глубины промерзания. На рассматриваемой территории динамика количества атмосферных осадков не обнаруживает единого тренда. Изучены во взаимосвязи процессы эрозии и дефляции, их проявление на территории Брянской области. Опубликованы результаты сопряженного анализа эрозии и дефляции на дерново-подзолистых и серых лесных почвах региона. Обосновано применение методики Г. В. Бастрасова для моделирования эрозионно-устойчивых агроландшафтов. Данный подход обладает рядом принципиальных преимуществ перед другими известными методами. В нашем случае, независимо от почвенно-климатических и геоморфологических условий задача состоит в обеспечении таких мероприятий, при которых эрозионная устойчивость земель не будет ниже критического значения. Результаты исследований являются исходными данными при проектировании почвозащитных мероприятий на территории Брянской области. Полученные зависимости эрозионных свойств почв от климатических изменений дают возможность обоснования и прогноза развития агроландшафтов региона на среднесрочную перспективу

The article has considered the influence of modern climate changes on the intensity of erosion processes within the boundaries of the basic landscapes of the region. It has given the results of the spatial distribution of the rainfalls. The most noticeable climate changes of the Bryansk region are reflected in the decrease in the activity of erosion during snowmelt due to the lower amounts of snow and soil frost depth. In the area, the dynamics of rainfall does not detect a single trend. The processes of erosion and deflation are studied in the relationship, the manifestation of these processes on the territory of the Bryansk region. It has published the results of the risk analysis of erosion and deflation on forest soils of the region and justified the application of G. V. Bastrakov's method for modeling erosion-resistant agricultural landscapes. This approach has a number of advantages over the other known methods. In our case, regardless of soil and climatic and geomorphological conditions, the challenge is to ensure such events in which erosion resistance of the land will not be below a critical value. The research results are the initial data in designing soil conservation activities on the territory of the Bryansk region. The obtained data of the erosive properties of soils from climatic changes enable the study and forecasting of the development of agricultural landscapes of the region in the medium term

Ключевые слова: КЛИМАТ, ЭРОЗИЯ,
ЛАНДШАФТ, ЭРОЗИОННАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ,
БРЯНСКАЯ ОБЛАСТЬ

Keywords: CLIMATE, EROSION, LANDSCAPE,
EROSION RESISTANCE, BRYANSK REGION

Введение

Несмотря на достижения в исследовании связи эрозии почв с климатическими элементами, ряд важных вопросов проблемы, как в России, так и за ее рубежом, далеки от необходимого решения. Согласно Ф. Н. Лисецкому перспективными направлениями в исследовании эрозии почв являются:

- применение теории географического ландшафта, как методологической основы исследований эрозии, обоснования почвоводоохранного обустройства агроландшафта и смежных территорий;

- учёт при составлении прогнозов развития эрозионной ситуации как в регионах так и в конкретных агроландшафтах быстрых изменений под влиянием глобальных климатических флуктуаций факторов, определяющих интенсивность водно-эрозионного процесса, в частности изменение эрозионного потенциала осадков, влажности почвы, противоэрозионной стойкости почв, изменения перечня возделываемых сельскохозяйственных культур, а также сроков прохождения фенологических фаз их развития [4].

В XX в. и первое десятилетие XXI в. наблюдается выраженный тренд изменения климата и условий земледелия, что вынуждает к постоянной корректировке оценок эрозии и противоэрозионных мероприятий на сельскохозяйственных землях. Одной из главных практических целей наших исследований является выработка мер, направленных на увеличение адаптивных способностей агроландшафтов к изменяющимся климатическим условиям. Нами выявлена зависимость между климатическими изменениями (в частности, количеством осадков, высотой снежного покрова) и интенсивностью почвенно-эрозионных процессов для территории Брянской области. Разрабатываются рекомендации для региона по применению ежегодных мероприятий, направленных на регулирование склонового стока в меняющихся условиях современного климата, которые позволят упреждать прогнозируемые изменения

показателей увлажнения года и динамику эрозионного потенциала осадков.

Материалы и методы исследования

Влияние климата на эрозию почв оценивалось метеорологическими показателями, тесно связанными с активностью отдельных эрозионных процессов. Так как территория Брянской области относится к зоне совместного проявления водной и ветровой денудации, исследованы так же климатические факторы проявления дефляционных процессов. Для оценки скорости современных экзогенных процессов нами использовались обновленные данные по основным климатическим элементам за период с 1981 по 2010 годы.

Для оценки региональных особенностей изменений климата в пределах Брянской области рассчитывались осредненные по отдельным районам значения конкретного метеорологического параметра. Для выявления динамики количества осадков на территории Брянской области использовались данные месячного разрешения по 8 станциям и 8 постам с 1951 по 2010 гг., выбранные из Курского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды с региональными функциями. Использовались данные Всероссийского научно-исследовательского института гидрометеорологической информации — мирового центра данных, а также непосредственно из архива метеостанции Брянское опытное лесничество и сельскохозяйственной опытной станции Новозыбков. В качестве меры интенсивности происходящих изменений использовался линейный тренд за периоды 1951–2010 гг. и 1976–2010 гг., а также дополнительно за промежуток времени с максимальной скоростью роста температуры воздуха в регионе (1976–2002 гг.). Для оценки региональных особенностей изменений климата в пределах Брянской области рассчитывались осредненные по отдельным районам значения сумм осадков. За каждый год трендового периода вычислялось отношение

значений элемента между двумя районами. В итоге получался ряд отношений атмосферных осадков. По этим значениям строилось уравнение линейного тренда. Статистически значимый тренд в значениях отношений указывал на существующие различия в изменениях данной климатической характеристики в исследуемом регионе.

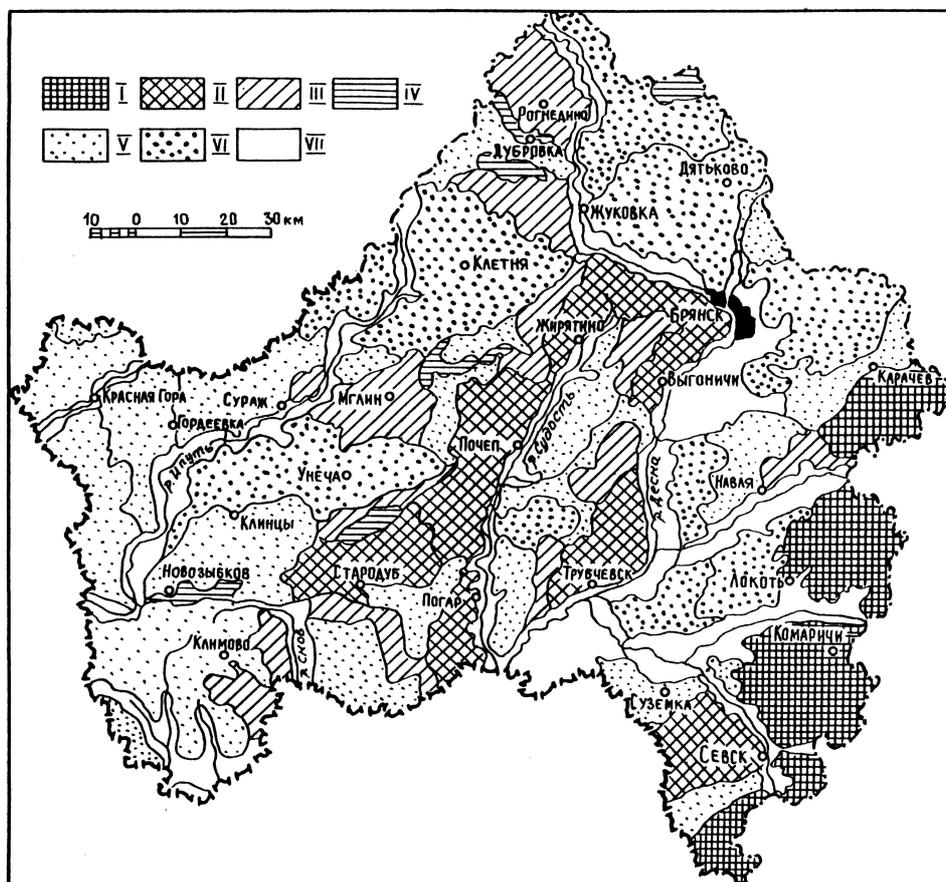
Основными методами исследования эрозионных процессов, использованными нами, являются методы определения сопротивления почв размыву и эрозионной устойчивости агроландшафтов, разработанные профессором Г. В. Бахраховым (1994, 2005).

Результаты исследования

Территория Брянской области отличается разнообразием природных ландшафтов, что определяет значительные различия в использовании земель (рис.1). Если в ландшафтах ополей распаханность достигает 55 %, то в районах с полесским типом ландшафта она не превышает 35–40 %. Соответственно залесенность в этих районах 10–15 и 20–30 %. Также различно использование пахотных земель. В районах полесий весьма значительные площади заняты под картофель, в районах ополей выращиваются такие технические культуры, как сахарная свекла и овощи. Площади пропашных культур достигают максимальных для Нечерноземья величин. На территории Брянской области, как и в других регионах пояса значительного смыва, многолетние травы занимают небольшие площади – 13 % посева. Следовательно, почвозащитная роль растений невысока. Пахотные участки сравнительно велики – 75 % их имеет площадь 50 га и больше, 5–10 % – до 10 га. Около 30 % пашни расположено на склонах 2–3⁰, что свидетельствует об эрозионно-опасном характере пахотных земель.

Эрозионно-опасные земли занимают около трети площади территории Брянской области, причем практически все они используются в сельском хозяйстве. Территория весьма дифференцирована по возможному среднегодовому смыву. Фоновые значения смыва колеблются

в пределах 5–10 т/га, однако на западе области смыв значительно ниже – 2–5 т/га, а в районе сильно расчлененного Брянского ополя он превышает 10 т/га.



Типологические группы ландшафтов: I – эрозионно-денудационные; II – ополя; III – предополя; IV – моренные ландшафты; V – предполесье; VI – полесье; VII – ландшафты долин рек

Рисунок 1 – Карта ландшафтов Брянской области [5]

Наиболее заметные изменения климата Брянской области отразились на снижении активности эрозии при снеготаянии, что объясняется снижением предвесенних запасов снега и глубины промерзания. На рассматриваемой территории динамика количества атмосферных осадков не обнаруживает единого тренда. В западной части региона (ландшафт

полесья) прослеживается рост годовой суммы осадков, а в восточной половине (ландшафт ополья) – их снижение.

Количество дней с интенсивными осадками по территории изменяется незначительно: от 16 дней на севере и западе до 10 дней на востоке и юго-востоке.

Средняя высота снежного покрова за рассматриваемый период снизилась на 2 см, а запасы воды в нём сократились на 11 мм, притом, что общее количество зимних осадков за этот срок возросло на 25 мм. В то же время, повышение зимних температур снизило глубину промерзания почв (в среднем на 20 см), которая наряду с влажностью почвы является определяющим фактором потерь талого стока [3].

Нами проведен расчет эрозионного индекса дождей, основывающийся на данных шести метеорологических станций за 1967 – 2010 гг. При определении эрозионного индекса были учтены все дожди со слоем выпавшей воды 10 мм и более.

Анализ распределения эрозионного индекса осадков не позволяет говорить о его значительных территориальных различиях. В северо-западной части области он достигает 9 единиц, на юго-востоке он равен 8 единицам. В центральной части области эрозионный индекс равен 6 – 7 единицам, а на юго-западе снижается до 5-4 единиц.

Ландшафтное деление по интенсивности эрозии за анализируемый период проявило себя достаточно отчетливо. В ландшафтах полесья изменение эрозионной устойчивости составило 10–20 %, тогда как в ландшафтах ополья всего 2–5 %.

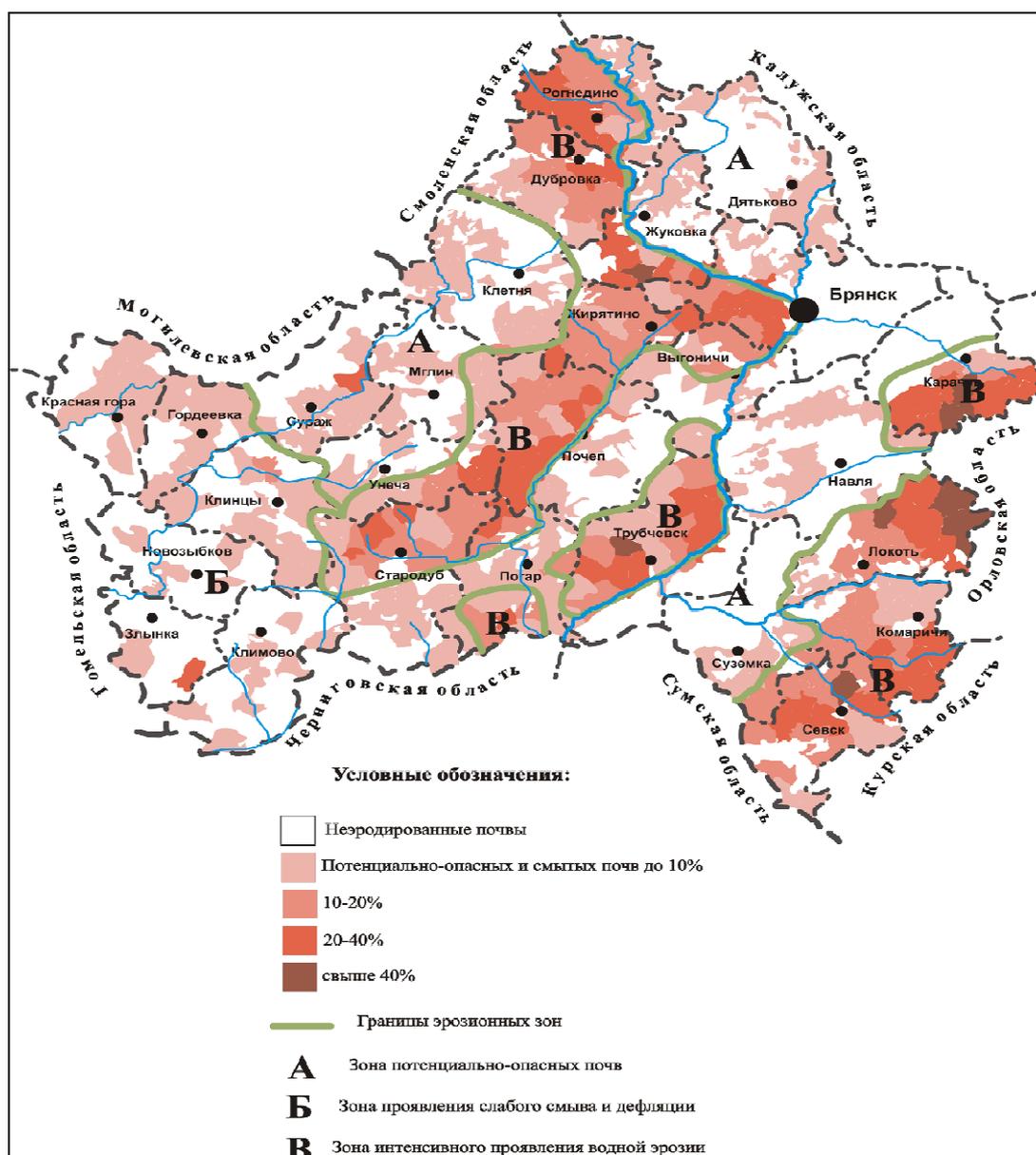


Рисунок 2 – Распространение смыва и дефляции на сельскохозяйственных угодьях Брянской области [2]

Нами изучены во взаимосвязи процессы эрозии и дефляции, их проявление на территории Брянской области (рис. 2). Опубликованы результаты сопряженного анализа эрозии и дефляции на дерново-подзолистых и серых лесных почвах региона [2].

Анализ индексов атмосферного увлажнения позволил сделать вывод об усилении засушливости на территории Брянской области за последние десятилетия. Наиболее ощутимо выросла средняя засушливость на 11,7 %

тогда, как нормальное увлажнение сократилось на 4,9 %. Претерпело существенные изменения избыточное увлажнение, особенно в её сильном и среднем вариантах. Если в период до 2005 года оно проявлялось практически на всех станциях и во все анализируемые месяцы, то в прошедшее десятилетие сильное и среднее избыточное увлажнение проявилось в отдельные месяцы и не на всех пунктах наблюдения. Во внутригодовом режиме наиболее существенные изменения произошли в мае и апреле, в меньшей степени изменения претерпели июль и октябрь. Сильное избыточное и среднее избыточное увлажнение за сравниваемые периоды чаще проявлялось в переходные сезоны, слабое избыточное увлажнение чаще проявлялось в июне и июле. Слабая засуха чаще повторялась в весенние месяцы, тогда как средняя и сильная засуха могла быть и в летние и в осенние месяцы.

Для моделирования эрозионноустойчивых агроландшафтов нами использовалась методика Г. В. Бастракова (2005). Данный подход обладает рядом принципиальных преимуществ перед другими известными методами.

В нашем случае, независимо от почвенно-климатических и геоморфологических условий задача состоит в обеспечении таких мероприятий, при которых эрозионная устойчивость земель не будет ниже критического значения. Совместное использование теории эрозионной устойчивости и теории подобия обеспечивает решение ряда сложных задач противоэрозионной защиты земель методом моделирования [1].

Заключение

Результаты исследований являются исходными данными при проектировании почвозащитных мероприятий на территории Брянской области. Полученные зависимости эрозионных свойств почв от климатических изменений дают возможность обоснования и прогноза развития агроландшафтов региона на среднесрочную перспективу.

Учет динамики климатических характеристик при проектировании противоэрозионных комплексов в условиях трансформации климата позволит избежать излишних затрат на реализацию мероприятий, направленных на регулирование склонового стока. Для регулирования склонового стока помимо мероприятий постоянного действия способствует адаптации к изменениям климатических показателей мобильная часть противоэрозионных комплексов, которая позволит упреждать прогнозируемые климатические изменения. Это ежегодные агротехнические мероприятия, набор которых должен осуществляться в зависимости от увлажненности года и возможности достижения максимального эффекта при минимальных затратах денежно-материальных ресурсов.

Перечень агротехнических мероприятий зависит от увлажненности года и особенностей ландшафта. В годы с дефицитом осадков, малыми запасами воды в снеге мероприятия должны быть направлены на улучшение водно-физических свойств почв и повышение водопроницаемости, в первую очередь это относится к Полесью. Перечень мероприятий в нормальные по увлажненности и многоводные годы требует регулирование снегоотложения и снеготаяния, воздействия на температурный режим почв, такая агротехника более актуальна для ландшафтов ополья.

В результате наблюдаемых климатических колебаний и изменения интенсивности эрозии на исследуемой территории формируются неустойчивые агроландшафты с однонаправленным развитием, приводящим к значительному снижению и потере почвенного плодородия.

Анализ основных факторов смыва показал, что при однотипности рельефа (в границах определенного ландшафта) территории Брянской области эрозионная сила дождей является одним из ведущих факторов

пространственной дифференциации эрозии. С возрастанием антропогенного воздействия на природу староосвоенных регионов, к которым относится территория Брянской области, процесс ее одностороннего развития будет усиливаться.

Список литературы

1. Бастраков Г. В. Экспресс-обоснование создания эрозионноустойчивых агроландшафтов. Брянск: Изд-во БГУ, 2005. - 36 с.
2. Демихов В. Т., Долганова М. В., Чучин Д. И., Хорина Е. В. Эрозионные свойства почв Брянской области // Монография. Брянск: ООО «Новый проект», 2015. - 184 с.
3. Демихов В. Т., Долганова М. В. Исследование зависимости почвенно-эрозионных проявлений на территории Брянской области от основных параметров климата. Сборник докладов и кратких сообщений тринадцатого межвузовского совещания по проблеме эрозионных, русловых и устьевых процессов: Доклады и краткие сообщения. Набережные Челны. 2015. - 226 с. (с.134-135)
4. Лисецкий Ф. Н., Светличный А. А., Черный С. Г. Современные проблемы эрозиоведения / под ред. А. А. Светличного. Белгород: Константа, 2012. - 456 с.
5. Пастернак А. К. Физико-географическое районирование Брянской области на основе ландшафтной карты для целей учета земель. М.: Фонды географического факультета МГУ, 1967. - 120 с.

References

1. Bastrakov G. V. Jekspress-obosnovanie sozdanija jerozionnoustojchivyh agrolandshaftov. Brjansk: Izd-vo BGU, 2005. - 36 s.
2. Demihov V. T., Dolganova M. V., Chuchin D. I., Horina E. V. Jerozionnye svojstva pochv Brjanskoj oblasti // Monografija. Brjansk: ООО «Novyj proekt», 2015. - 184 s.
3. Demihov V. T., Dolganova M. V. Issledovanie zavisimosti pochvenno-jerozionnyh projavlenij na territorii Brjanskoj oblasti ot osnovnyh parametrov klimata. Sbornik докладов i kratkih soobshhenij trinadcatogo mezhvuzovskogo soveshhanija po probleme jerozionnyh, ruslovyh i ust'evyh processov: Doklady i kratkie soobshhenija. Naberezhnye Chelny. 2015. - 226 s. (s.134-135)
4. Liseckij F. N., Svetlichnyj A. A., Chernyj S. G. Sovremennye problemy jeroziovedenija / pod red. A. A. Svetlichnogo. Belgorod: Konstanta, 2012. - 456 s.
5. Pasternak A. K. Fiziko-geograficheskoe rajonirovanie Brjanskoj oblasti na osnove landshaftnoj karty dlja celej ucheta zemel'. M.: Fondy geograficheskogo fakul'teta MGU, 1967. - 120 s.