



УДК 551.435.162(470.325)

**СОВРЕМЕННОЕ ОВРАГООБРАЗОВАНИЕ КАК МОЩНЫЙ ФАКТОР  
УНИЧТОЖЕНИЯ ПЛОДОРОДНЫХ ЗЕМЕЛЬ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ**  
**MODERN GULLYING AS A POWERFUL FACTOR OF DESTRUCTION  
OF FERTILE LAND BELGOROD REGION**

**В. А. Хрисанов<sup>1</sup>, С. Н. Колмыков<sup>2</sup>**  
**V.A. Hrisanov<sup>1</sup>, S.N. Kolmykov<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Белгородский юридический институт МВД России, 308024, г. Белгород, ул. Горького, 71

<sup>2</sup> Белгородский государственный национальный исследовательский университет, 308015, г. Белгород, ул. Победы, 85

<sup>1</sup> Belgorod Law Institute of the Ministry of Interior of Russia, 71, Gorky St, Belgorod, 308024, Russia

<sup>2</sup> Belgorod state national research university, 85, Pobedy St, Belgorod, 308015, Russia

E-mail: akhrisanov@bsu.edu.ru; kolmykov@bsu.edu.ru

*Ключевые слова:* линейная эрозия, овраги, балки, водная эрозия, интенсивность оврагообразования, рост оврагов, районирование, борьба с оврагами.

*Key words:* linear erosion, ravines, girder, water erosion, gullying intensity, growth gullies, zoning, control of gullies.

*Аннотация.* В статье рассматриваются вопросы проявления линейной эрозии, анализируются природные факторы оврагообразования и их антропогенная активизация. Дается количественная характеристика интенсивности проявления современных оврагов и раскрывается динамика их развития. Отмечается дифференциация оврагообразования по различным ступеням современного рельефа. Приводятся количественные данные стационарных исследований развития оврагов в Борисовском и Грайворонском районах, позволяющие сделать вывод о том, что за последние 50 лет наблюдается активизация оврагообразования на территории Белгородской области. В немалой степени это связано с хозяйственной деятельностью человека, особенно вырубка лесов, распашка склонов, пойменных лугов и несоблюдение соответствующих агротехнических мероприятий. Отмечается также то, что в целях предотвращения негативных последствий оврагообразования необходимо соблюдать агротехнические, лесотехнические мероприятия. При этом особую роль должны сыграть инженерные мероприятия, направленные на приостановление развития современных оврагов, которые ежегодно уничтожают тысячи гектаров плодородных земель. В статье также раскрываются принципы районирования территории Белгородской области по степени интенсивности оврагообразования.

*Resume.* The article deals with the symptoms of linear erosion, gullying analyzed environmental factors and human-induced activation. It gives a quantitative description of the intensity of contemporary ravines and revealed the dynamics of their development. There differentiation gullying at different levels of the modern landscape. Keywords: wind erosion, deflation, dunes, sand ridges, dust storms, aeolian processes, the degree of soil deflation, forecast. Quantitative data stationary studies of gullies in Borisov and Graivoronsky District, leads to the conclusion that in the last 50 years there has been intensification of gullying in the Belgorod region. To a large extent this is due to human activities, particularly deforestation, plowing slopes, floodplain meadows and failure to comply with the relevant technical measures. It is also noted that in order to prevent the negative effects of gullying observe agronomic, forestry activities. This special role to play engineering measures aimed at the suspension of the development of modern gullies, which annually kill thousands of hectares of fertile land. The article also reveals the principles of zoning of the Belgorod region in the degree of intensity of the gullying.

На территории Белгородской области интенсивно проявляются эрозионные процессы, в том числе и линейная эрозия. Доля эродированной пашни составляет сегодня 54%, тогда как в среднем по Центрально-Черноземным областям – только 21%. Ежегодно с полей области смывается до 3,5 млн.т. почвы и более, из-за интенсивного роста оврагов ежегодно выбывают из сельскохозяйственного оборота сотни гектаров пашни [Лукин, 2004].

**Факторы оврагообразования.** На образование оврагов влияют такие факторы как рельеф, климат, растительный покров. Глубина расчленения рельефа в области колеблется в диапазоне 15–100 м. Большую часть территории занимают районы со средним и значительным расчленением (60–80 и 80–100 м) [Петин, 2005]. Именно на площадях значительного и сильного вертикального расчленения в наибольшей степени проявляются процессы оврагообразования. Наиболее интенсивно овраги развиваются на крутых склонах южной экспозиции. Особенно активизация развития и образование новых оврагов наблюдается в период ливневых осадков и на склонах слабозадернованных растительным покровом, интенсивной вырубке леса и распашке склонов.

Дифференциация оврагообразования на территории Белгородской области. Современная дифференциация оврагообразования области определяется особенностям литолого-



геоморфологических комплексов, которые заметно меняются от русел рек в направлении водоразделов:

1. Русла рек и искусственные водоемы являются зачастую нижней точкой базиса эрозии оврагов.

2. Поймы рек со спокойным, ровным рельефом, склонных к заболачиванию. Оврагообразование здесь практически не наблюдается [Антимонов, 1959].

3. Надпойменные террасовые слабоволнистые широкие поверхности, сложенные древнеаллювиальными отложениями, имеющих слабый уклон в сторону реки, отделенные друг от друга пологими уступами. Ширина террас колеблется от 1 до 6 км [Юдина, Долгих, 2004]. Наиболее отчетливо они выражены по долинам рек Ворскла, Северский Донец, Псел, Оскол, Тихая Сосна. В этих условиях оврагообразование проявляется слабо, более интенсивно здесь овраги проявляются на склонах уступов террас и в отдельных случаях наблюдается их антропогенная активизация.

4. Придолинные склоны и овражно-балочные системы характеризуются расчлененным рельефом с неодинаковой крутизной склонов. Это способствует разной степени интенсивности проявления плоскостного смыва и оврагообразования.

5. Водораздельные всхолмленные останцовые, водораздельные пологоволнистые, плосковершинные пространства. Литологической основой здесь являются мело-мергельные породы, покрытые толщей перигляциально-делювиально-элювиальных песчано-глинистых отложений палеогена и четвертичного периода [Антимонов, 1959]. Породы отличаются высокой пористостью и легко поддаются размыву. В целом развитие оврагов в пределах плакорного типа местности протекает менее интенсивно.

Морфометрический анализ рельефа. Наряду с полевыми исследованиями мы провели и морфометрический анализ определенных морфологических элементов рельефа, которые способствуют образованию и развитию овражно-балочной сети. В целом густота эрозионной сети по территории Белгородской области распределяется крайне неравномерно: она колеблется в пределах 0.2–2 км/км<sup>2</sup>. Минимальные значения характерны для северной части области и приурочены к верховьям бассейна реки Сейм. В этом районе рельеф характеризуется сглаженными формами водоразделов шириной 3.0–5.0 км, с абсолютными отметками 270–276 м. Глубина эрозионного вреза балок и оврагов составляет 10–20 м. Коэффициент густоты эрозионного расчленения не превышает 0.8 км/км<sup>2</sup>, а в верховьях р. Сейм 0.2–0.3 км/км<sup>2</sup> [Петина, Гайворонская, Белоусова, 2009].

Для северо-западной части области свойственна средняя степень эрозионного расчленения – от 1 до 1.8 км/км<sup>2</sup>. Здесь овраги довольно глубокие и имеют ветвистую форму. Наибольшими значениями коэффициентов густоты эрозионного расчленения (1.5–2.0 км<sup>2</sup>) характеризуется вся восточная часть области, а также левобережная часть бассейна р. Северский Донец и бассейн р. Оскол в среднем его течении. Здесь глубина вреза оврагов и балок достигает 50–75 метров [Петин, 2013].

Динамика оврагообразования. Основной движущей силой возникновения и развития оврагов является водная эрозия – размыв и разрушение поверхности земли текучей водой. В отличие от плоскостного смыва, когда текучая вода смывает весь поверхностный слой на склоне, при оврагообразовании действует в основном линейная водная эрозия.

Наши наблюдения показывают, что на территории области овраги проходят определенные стадии развития: в начале образуется весьма неглубокая эрозионная борозда – рытвина, а затем образуется промоина, превращающаяся в овраг [Хрисанов, Михайликов, 2012].

Овраги на территории области бывают самых различных размеров. Так, например, длина оврагов на склоне Долгой горы в окрестностях города Грайворона достигает более одного км, глубина до 5 м. Скорость роста оврагов в длину, в среднем 5–10 м в год, а в ширину – 3–5 м в год и более. Глубина оврагов ограничивается положением базиса эрозии, т.е. отметки уровня водоема, в который впадают овраги.

Понижение базиса эрозии вызывает активизацию роста оврага и его углубление. Овраг растет вершиной вверх по склону вплоть до водораздельной линии. Одновременно происходит и его углубление и расширение за счет размыва склонов оврага и появления боковых рытвин. При достижении оврагом водораздельной линии, а устьем – базиса эрозии, развитие оврага затухает. Его дно выполаживается, склоны покрываются растительностью. Овраг полностью утрачивает свою размывающую деятельность и превращается в балку, отрицательную форму рельефа с плоским дном и пологими задернованными склонами (рис. 1). На территории Белгородской области насчитывается тысячи таких балок [Хрисанов, Бахаева, 2011].



*Рис. 1.* Балка в Борисовском районе  
*Fig. 1.* The beam in the Borisovsky District

Активно развивающиеся овражно-балочные системы на территории Белгородской области создают сильно расчлененный рельеф и увеличивают уклоны земной поверхности, что приводит к активизации плоскостного смыва и линейного размыва. Склоны оврагов и балок зачастую активизируют и другие экзогенные процессы, такие как оползни, осыпи, карст, суффозия. В результате эрозионных процессов происходит как размывание горных пород вместе с почвами и их снос со склонов (денудация), так и их накопление на нижних уровнях рельефа (аккумуляция) [Хрисанов, 2000].

Наши исследования показывают, что на территории Белгородской области наблюдается три основных типа оврагов: береговые – прорезающие склоны берегов речной долины или склоны балок (рис. 2); склоновые – это овраги вышедшие за бровку склона берега или склона; донные – зародившиеся на днище балок.



*Рис. 2.* Пример берегового оврага в Грайворонском районе  
*Fig. 2.* Example of a coastal ravine in Graivoronsky District

В области большинство оврагов имеют крутые склоны особенно распространенных в лессовидных суглинках.

Наряду с действующими оврагами довольно широкое распространение получили балки и лощины. Эти формы рельефа имеют неодинаковый возраст. Они подразделяются на древние и современные. Наиболее крупные балки с хорошо задернованными склонами образовались еще в доледниковую эпоху и 30% из них имеют донные врезы современных оврагов.



Наряду с экспедиционными полевыми исследованиями мы в течение 5 лет проводили стационарные наблюдения на четырех оврагах в Грайворонском и Борисовском районах. В результате проведенных исследований установлено, что овраги в среднем растут со скоростью 3–5 м в длину и 2–3 м в ширину в год. Анализ карты уклонов земной поверхности показал, что в пределах области более 80% территории имеют уклон земной поверхности от 0 градусов до 3 градусов. Наши исследования по динамике развития оврагов показали, что наибольшие скорости роста оврагов отмечаются в начальном этапе развития оврагов и могут достигать 20–50 м/год и более, а в дальнейшем скорости роста оврагов уменьшаются и полной зрелости развития овраги достигают через 50–150 лет. На склонах южной экспозиции эта величина развития оврагов больше на порядок величин, а на склонах крутизной более 5° скорость роста оврагов увеличиваются на 2–3 м.

Анализ карты по экспозиции склонов позволил сделать следующие выводы: общая площадь склонов южной экспозиции на территории области в 1,5 раза больше, чем склонов северной экспозиции и именно они подвержены более интенсивному оврагообразованию.

Полевые исследования, анализ картографического материала, литературных данных, дешифрирования космоснимков позволили получить следующие количественные данные. На сегодня в области насчитывается крупных действующих склоновых оврагов 350 штук, а небольших и средних 8500 штук и небольших донных оврагов, развивающихся на дне балок, 2200 штук. Сегодня в большей степени от эрозии почвы страдают восточные и юго-восточные районы: Красногвардейский, Алексеевский, Валуйский, Ровеньской и Новоскольский, в которых доля эродированных земель занимают 60–73% площади сельскохозяйственных угодий. Хорошо развитые овраги встречаются чаще на склонах долин рек – Ворскла, Северский Донец, Оскол, Айдар и др.

Антропогенная активизация современного оврагообразования. На территории Белгородской области нередки случаи появления новых и активизация существующих оврагов в результате хозяйственной деятельности человека. Особенно сильное антропогенное воздействие на оврагообразование происходит в связи с нарушениями при ведении распашки склонов. Так на полях сельскохозяйственного предприятия «Агроинвест» в Грайворонском районе в период ливней в июне 2015 года образовались огромные промоины длиной 50–100 м. Бывают случаи, когда по скотогонным тропам, глубоким бороздам по пашне, при дорожном строительстве и обваловывании лесных массивов образуются и активизируются склоновые овраги. Техногенные овраги, формируются при сбросе хозяйственных вод и прорывах трубопроводов.

Районирование по интенсивности оврагообразования. Анализ картографических материалов, полевых исследований, литературных данных, дешифрирования космических снимков позволили произвести районирование по интенсивности оврагообразования на территории Белгородской области (рис. 3). В этом плане есть пример произведенного районирования территории Белгородской области по интенсивности смыва как плоскостным смывом, так и оврагами [Смолянинов, Шмыков, 1998]. Однако, при этом выделенные авторами границы эрозионных районов в отличии от выделенных нами не всегда совпадают. Это вызвано тем, что плоскостной смыва и оврагообразование имеют различный морфогенез.

Из рисунка видно, что на территории области в обобщенном виде выделяются три района и участки в той или иной мере отличающиеся друг от друга по интенсивности оврагообразования.

1. Район весьма интенсивного оврагообразования расположен в степной зоне в бассейнах рек Оскол, Тихая Сосна, Черная Калитва, Айдар площадью около 600 тыс. га. Здесь преобладает склоновый тип местности с сильно расчлененным рельефом. Расчлененность территории района составляет 1,5 км/км<sup>2</sup>, глубина местных базисов эрозии достигает 140 м. Общая площадь оврагов составляет 1,3%, плотность оврагов местами достигает 3 оврага на 1 км<sup>2</sup>. В этом районе выделяется отдельный участок (1а на рис. 1), который расположен на слабонаклонных террасах рек Оскол и Валуй. На этом участке в условиях равнинного рельефа овраги слабо развиты. Их общая площадь составляет всего 0,5%. Плотность оврагов местами достигает 3 оврага на 1 км<sup>2</sup>, в среднем 2 оврага на 1 км<sup>2</sup>.

2. Район интенсивного оврагообразования расположен в бассейнах рек Оскол, Тихая Сосна, Усердец, Потудань на площади 625 тыс. га. Расчлененность территории довольно высокая 1,4 км/км<sup>2</sup>, глубина местных базисов эрозии – 150 м. Крутизна склонов колеблется от 0° до 5°. Площадь оврагов составляет 1,2%. В почвенном покрове преобладают черноземы типичные и выщелоченные в сочетании с серыми лесными и черноземами карбонатными.

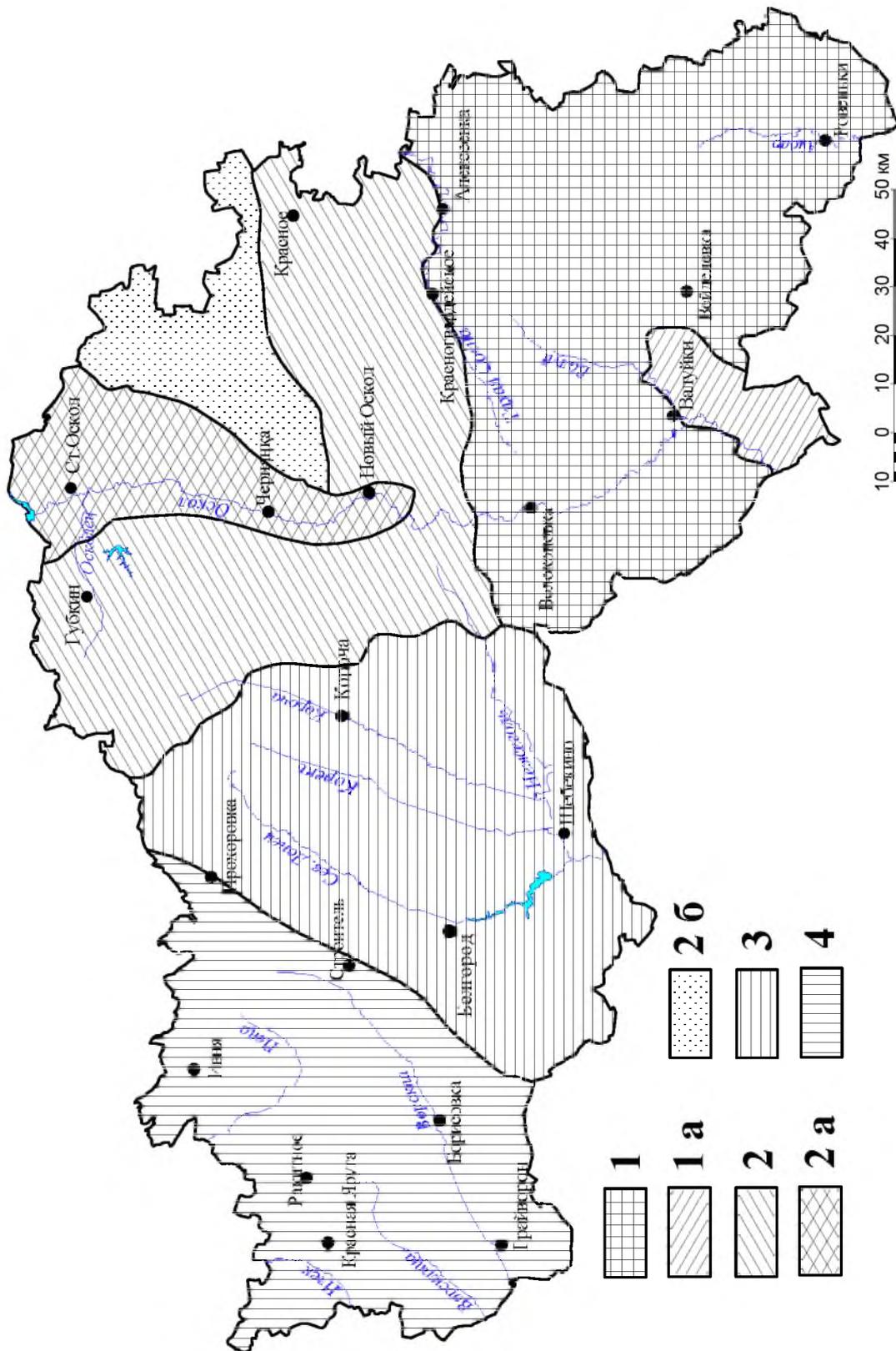


Рис. 3. Карта-схема районирования оврагообразования на территории Белгородской области  
 Fig. 3. Schematic map of zoning of the gullying in the Belgorod region



В этом районе отдельно выделяются два участка, отличающихся от общего фона района, с более малой интенсивностью развития оврагов: 2а – участок со слабым развитием оврагов занимает 125 тыс. га расположен на песчаных террасах р. Оскол и в целом территориях Старооскольского, Чернянского и Новооскольского районов. Площадь склонов крутизной 0–2° составляет 60%. Расчлененность территории равна 1 км/км<sup>2</sup>, глубина местных базисов эрозии – 100 м. Площадь оврагов всего лишь 0.5%. Плотность оврагов – 1.5 оврага на 1 км<sup>2</sup>.

2б – участок со средним развитием оврагов занимает площадь 179 тыс. га и расположен на территории между верховьями рек Потудань и Усердец. Расчлененность территории равна 1.1 км/км<sup>2</sup>, глубина местных базисов эрозии – 130 м. Наиболее распространенными почвами являются черноземы типичные и выщелоченные. Эти природные факторы обусловили развитие оврагов на площади 0.7%.

3. Район средней интенсивности оврагообразования расположен в бассейнах рек Северский Донец, Нежеголь, Короча площадью 732 тыс. га. Расчлененность территории 1.3 км/км<sup>2</sup>. Площадь склонов крутизной 0–2° составляет 42%, а более 5° – лишь 11%. Глубина местных базисов эрозии – 140 м. Почвенный покров представлен черноземами. В этих условиях развитие оврагов несколько замедляется и их общая площадь составляет 1%. Плотность оврагов составляет 1 овраг на 1 км<sup>2</sup>.

4. Район слабой интенсивности оврагообразования расположен в бассейнах рек Псел, Пена, Ворскла на площади 517 тыс. га. Район характеризуется относительно спокойным рельефом: преобладают местности с крутизной склонов 0–2° (50%) и 2–3° (30%), а на долю склонов крутизной 3–5° приходится лишь 10%. Расчлененность территории 1.2 км/км<sup>2</sup>, глубина местных базисов эрозии – 105 м. В этих природных условиях общая площадь оврагов составляет всего 0.6%. Плотность оврагов здесь составляет 0.2 оврага на 1 км<sup>2</sup>, лишь несколько больше на северо-западе в Ивнянско-Псельском участке и достигает 0.3–0.5 оврага на 1 км<sup>2</sup>.

В каждом из выделенных районов встречаются небольшие участки с более интенсивным оврагообразованием. Это связано с сочетанием благоприятных природных и антропогенных факторов. В первом районе таких участков насчитывается 120, во втором – 80, в третьем – 28. В основном это участки с развитием склоновых оврагов.

Суммируя эрозионную деятельность оврагов во всех выделенных районах необходимо отметить, что ежегодно водами на склонах крутизной 3–5° смывается до 300–450 тонн почвы, из них 20% смывается и выносится оврагами. Сегодня из 2145,8 тыс. га сельхозугодий области 1597 тыс. га (60%) поражено эрозией, из них линейной эрозией – 26.2 тыс. га. В среднем на одно хозяйство приходится до 10 действующих оврагов. А в некоторых хозяйствах юго-востока области их число достигает 50–100 и более [Смолянинов, Шмыков, 1998].

Одним словом, овраги наносят колоссальный ущерб для экономики области и требуют организации современных мер борьбы с ними.

Современные меры борьбы с негативными последствиями оврагообразования. Главной задачей в борьбе с оврагами является максимальное сокращение поверхностного стока за счет увеличения просачивания вод в почвы, грунты и хорошо продуманное водоотведение от верхушек оврагов. И все это достигается инженерными, агротехническими и лесотехническими мероприятиями.

Инженерные мероприятия направлены в основном на устройство несложных гидротехнических сооружений для перехвата и отвода поверхностного стока воды: водозадерживающих и водоотводных валов, водосборных лотков, бурение скважин в верховьях оврагов. По дну оврагов необходимо возводить систему запруд для гашения энергии размывающего потока. Участки активного размыва необходимо засыпать грунтом и укреплять с помощью каменной наброски и бетонных плит.

К агротехническим мероприятиям относится обработка почв и посевов культур поперек склона. Наиболее крутые участки склонов с пашней необходимо засеивать многолетними травами, которые резко замедляют образование новых оврагов. Кроме того, на полях, подверженных эрозии, используют специальные почвозащитные севообороты. При этом ежегодно распаиваемые участки чередуются с полями, занятыми многолетними культурами.

К лесотехническим методам борьбы с эрозионными процессами относится создание системы лесных полос на междуречьях и склонах, высаживание кустарниковой растительностью борта, верхушки оврагов и балок [Хрисанов, 2015]. При всем этом мы важное значение придаем профилактическим мероприятиям, направленным на недопущение зарождения новых оврагов и стабилизации существующих, а также недопущение антропогенной активизации оврагов в результате нерациональной хозяйственной деятельности человека.



### Выводы

1. Характер эрозионного расчленения Белгородской области в первую очередь определяется морфологией и генезисом рельефа, на котором развиваются овраги. И их интенсивность проявления и развития напрямую связана как с энергетическим потенциалом современного рельефа, так и со структурно-литологическими, климатическими и антропогенными факторами.

2. Немаловажное значение для оврагообразования имеют также гидрометеорологические условия. Из многих метеорологических факторов, влияющих на формирование оврагов, основными являются количество осадков их интенсивность и распределение во времени.

3. В Белгородской области появление и рост оврагов и промоин происходит не только во время летних ливней, но и весной в период снеготаяния. Активная эрозия участков оврага, сложенных легко размываемыми породами, приурочена ко времени интенсивного таяния скопления снега в самом овраге. В крупных оврагах и балках образуются потоки со значительной энергией, при которых возникают и развиваются донные овраги.

4. Сложное взаимодействие разнообразных соподчиненных природных факторов в области обусловили своеобразную мозаичность овражно-балочной системы, различающуюся по своему генезису и своей морфологии.

5. На территории области выделяются участки с разной степенью расчлененности. Их сопоставление на местности показало четко выраженную приуроченность оврагов к склонам с энергией рельефа 100–180 м, а также к участкам с наибольшей крутизной склонов.

6. Стационарные наблюдения образования и развития оврагов позволяют отметить, что овраги на склонах с уклонами 5° и более растут в среднем в длину от 0.1 м до 10 м в год и в ширину от 0.1 м до 5 м и более. Единовременно овраги могут вынести от 100 до 1000 м<sup>3</sup> и более почв и рыхлых отложений.

7. Анализ природных факторов, количественных данных оврагообразования позволили произвести районирование исследуемой территории по степени интенсивности проявления современного оврагообразования и выделить четыре района значительно отличающихся друг от друга.

8. Интенсивное оврагообразования на территории Белгородской области ежегодно уничтожает сотни гектаров плодородных земель, что требует активизации проведения современных комплексных мер по борьбе с оврагами. При этом наряду с агротехническими, лесотехническими мероприятиями особое внимание обратить на инженерные, направленные на строительство коротких водосливных лотков, размещенных друг под другом и подвешенных к балкам под консольным перепадом таким образом, чтобы обеспечивать перелив воды с одного лотка на другой. Это образует искусственное вертикальное меандрирование потока, при котором скорость и энергия потока падают.

### Список литературы References

1. Антимонов Н.А. 1959. Природа Белгородской области. Белгород, Книжное издательство, 293.  
Antimonov N.A. 1959. Priroda Belgorodskoj oblasti [The nature of the Belgorod region]. Belgorod, Knizhnoe izdatel'stvo, 293. (in Russian)
2. Лукин С.В. 2004. Государственный контроль за сохранением плодородия почв в Белгородской области. В кн.: Проблемы природопользования и экологическая ситуация в Европейской России и сопредельных странах. Материалы международной научной конференции (г. Белгород, 13–16 сентября 2004 г.). М., Белгород, Изд-во БелГУ: 192–194.  
Lukin S.V. 2004. The state control of soil fertility conservation in the Belgorod region. In: Problemy prirodopol'zovaniya i jekologicheskaja situacija v Evropejskoj Rossii i sopredel'nyh stranah. Materialy mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii [Problems of nature and ecological situation in the European part of Russia and neighboring countries. Proceedings of the International Scientific Conference (Belgorod, 13–16 September 2004)]. Moscow, Belgorod, Izd-vo BelGU: 192–194. (in Russian)
3. Петин А.Н. 2005. Экзогенные геологические процессы. В кн.: Атлас Белгородской области. Природные ресурсы и экологическое состояние. Белгород, 32–33.  
Petin A.N. 2005. Exogenous geological processes. In: Atlas Belgorodskoj oblasti. Prirodnye resursy i jekologicheskoe sostojanie [Atlas of the Belgorod region. Natural resources and ecological status]. Belgorod, 32–33. (in Russian)
4. Петин А.Н. 2013. Экзогенные процессы рельефообразования равнинных территорий (на примере Белгородской области). Белгород, КОНСТАНТА, 148.  
Petin A.N. 2013. Jekzogennye processy rel'efoobrazovanija ravninnyh territorij (na primere Belgorodskoj oblasti) [Exogenic processes of relief formation lowland areas (for example, the Belgorod region)]. Belgorod, KONSTANTA, 148. (in Russian)



5. Петина В.И., Гайворонская Н.И., Белоусова Л.И. 2009. Эрозионные процессы на территории Белгородской области. Научные ведомости БелГУ. Естественные науки, 9/2 (11): 109–117.

Petina V.I., Gaivoronская N.I., Belousova L.I. 2009. Erosion processes in the Belgorod region. Nauchnye vedomosti BelGU. Estestvennyye nauki [Belgorod State University Scientific Bulletin. Natural sciences], 9/2 (11): 109–117. (in Russian)

6. Смольянинов В.М., Шмыков В.И. 1998. Оценка интенсивности почвенно-эрозионных процессов в Белгородской области. В кн.: Региональные проблемы прикладной экологии. Белгород, Белгородский гос. университет: 146–148.

Smoljaninov V.M., Shmykov V.I. 1998. An intensity estimate of soil erosion in the Belgorod region. In: Regional'nye problemy prikladnoj jekologii [Regional problems of applied ecology]. Belgorod, Belgorodskij gos. universitet: 146–148. (in Russian)

7. Хрисанов В.А. 2000. Использование результатов геоморфологических исследований при геоэкологической оценке территории ЦЧО и сопредельных районов. В кн.: Проблемы экологической геоморфологии. Белгород, Изд-во БелГУ: 76–77.

Hrisanov V.A. 2000. Using the results of geomorphological studies with geo-ecological assessment of the territory of Central Black Earth region and adjacent areas. In: Problemy jekologicheskoy geomorfologii [Problems of ecological geomorphology]. Belgorod, Izd-vo BelGU: 76–77. (in Russian)

8. Хрисанов В.А. 2015. Проблемы экологической безопасности города Белгорода. В кн.: Безопасное развитие территорий. Белгород: 36–44.

Hrisanov V.A. 2015. The problems of ecological safety of the city of Belgorod. In: Bezopasnoe razvitie territorij [The safe development of territories]. Belgorod: 36–44. (in Russian)

9. Хрисанов В.А., Бахаева Е.А. 2011. Современные геоморфологические процессы на территории Белгородской области и их антропогенная активизация. Научные ведомости БелГУ. Естественные науки, 16 (15): 209–215.

Hrisanov V.A., Bahaeva E.A. 2011. Modern geomorphological processes in the Belgorod region and activation of anthropogenic. Nauchnye vedomosti BelGU. Estestvennyye nauki [Belgorod State University Scientific Bulletin. Natural sciences], 16 (15): 209–215. (in Russian)

10. Хрисанов В.А., Михайликов В.Л. 2012. О мерах по обеспечению экологической безопасности Белгородской области. Проблемы правоохранительной деятельности. Международный научно-теоретический журнал, (1): 38–44.

Hrisanov V.A., Mihajlikov V.L. 2012. On measures to ensure environmental safety of the Belgorod region. Problemy pravoohranitel'noj dejatel'nosti. Mezhdunarodnyj nauchno-teoreticheskij zhurnal [Problems of law-enforcement activity. The International scientific-theoretical magazine], (1): 38–44. (in Russian)

11. Юдина Ю.В., Долгих А.В. 2004. Природно-ландшафтная дифференциация территории Белгородской области. В кн.: Проблемы природопользования и экологическая ситуация в Европейской России и сопредельных странах. Материалы международной научной конференции (г. Белгород, 13–16 сентября 2004 г.). М.; Белгород, Изд-во БелГУ: 175–178.

Judina Ju.V., Dolgih A.V. 2004. Natural Landscape differentiation in Belgorod region. In: Problemy prirodopol'zovanija i jekologicheskaja situacija v Evropejskoj Rossii i sopredel'nyh stranah. Materialy mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii [Problems of nature and ecological situation in the European part of Russia and neighboring countries. Proceedings of the International Scientific Conference (Belgorod, 13–16 September 2004)]. Moscow, Belgorod, Izd-vo BelGU: 175–178. (in Russian)