

**XVII Всероссийская с международным участием научно-практической конференции
«Актуальные вопросы теории и практики естественно-научного образования»,
посвященную году единства народов России и 95-летию ФГБОУ ВО «ВГСПУ»**

УДК 551.4:504.5.06

И.С. ДЕДОВА, Ю.В. МИРИДОНОВА

(itrofimova@yandex.ru; miss.miridonova@mail.ru)

Волгоградский государственный социально-педагогический университет

**ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЭРОЗИОННОЙ СЕТИ
УРЮПИНСКОГО РАЙОНА ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Урюпинский район отличается пространственной неоднородностью развития эрозионной сети. Рассматривается плотность и густота эрозионной сети, их геоэкологическое состояние. Установлено, что наиболее значительные показатели густоты и плотности эрозионных форм характерны для правобережной части р. Хопер. Выявлено, что ведущим фактором в развитии эрозионных процессов является сельскохозяйственное освоение территории.

Ключевые слова: Урюпинский район, эрозия, балка, овраг, геоэкологическое состояние.

Эрозионная сеть Урюпинского района развита преимущественно в правобережье Хопра, на Калачской возвышенности. Около 50% её территории имеют показатели эрозионного расчленения более 1 км/км², при средней густоте эрозионной сети от 0,1 до 2,5 км/км². Величины глубины местных базисов эрозии колеблются от 10–15 до 120–130 м. Преобладают территории с глубиной расчленения 50–100 м, что составляет около 78% площади рассматриваемой территории. Анализ средних уклонов местности свидетельствует, что при среднем значении 1°45', 36,4% территории имеют уклон 2–4°, а 29,6% – 4–8° [9]. Самые большие уклоны принадлежат бассейну р. Акишевки и берегу Хопра, где наблюдаются наибольшие высотные отметки. На Калачской возвышенности представлены как древние, так и молодые растущие эрозионные формы. Малые реки формируются при разгрузке водоносных горизонтов альб-сеномана, палеогеновых, аллювиальных плейстоценовых отложений.

Более древние эрозионные формы развиты в левобережье Хопра, в плейстоценовых покровных отложениях. Здесь отмечаются крайне малые значения уклонов 0,18°–3,12°, которые при значительной ширине склонов в 1–5 км не способствуют активной денудации. Глубина вреза овражно-балочных систем небольшая и составляет 15–20 м [1]. Молодые овраги и промоины встречаются вблизи населенных пунктов и дорог, зато превалируют древние балочные системы густотой до 1,6 км/км².

Для объективной количественной оценки степени развития эрозионных процессов в пределах Урюпинского района были рассчитаны показатели густоты и плотности эрозионной сети для отдельных водосборов и эрозионных систем (табл. 1). Они позволяют выявить территории с различной интенсивностью развития линейной эрозии и определить наиболее экологически уязвимые участки.

Таблица 1

**Показатели плотности и густоты эрозионной сети
Урюпинского района (выполнено по данным источника [10])**

№	Название	Длина, км	Кол-во, шт.	Площадь водосбора, км ²	Плотность шт/км ²	Густота км/км ²
1	б. Романовская	12	42	108	0.1	0.39
2	б. Акчерня	19	62	224	≤0.1	0.28
3	б. Бирючья	44	108	352	0.1	0.31

№	Название	Длина, км	Кол-во, шт.	Площадь водосбора, км ²	Плотность шт/км ²	Густота км/км ²
4	р. Ольшанка	16	24	138	0.1	0.17
5	р. Касарка	26	219	95	≤0.1	0.29
6	б. Коледина	8	16	56	0.1	0.29
7	р. Касарка	62	62	761	≤0.1	0.35
8	Безымянный овраг х. Салтынский	14	40	144	≤0.1	0,28
9	р. Акуловка	17	60	80	0.2	0,75
10	б. Аношкино	6	12	24	0,25	0,5
11	б. Вихлянцева	32	74	208	0,2	0,36
12	б. Топкая	62	144	288	0,2	0,5
13	б. Сухой Лог	26	34	59	0,3	0,58
14	р. Добринка	37	70	105	0,4	0,67
15	промоины на правом берегу Хопра	7	12	40	0,2	0,3
16	б. Крутенькая	8	16	42	0,2	0,38
17	р. Пыховка	12	16	32	0,4	0,5
18	б. Репная	21	38	58	0,4	0,66
19	б. Лоциновская	39	80	168	0,2	0,48
20	б. Громленовская	11	24	72	0,2	0,33
21	б. Манина	31	90	140	0,2	0,64
22	б. Крутенькая	10	16	28	0,4	0,57
23	б. Подсосенская	19	122	203	≤0.1	0,60
24	ов. Венчаковский	26	50	88	0,4	0,57
25	Безымянные береговые овраги и промоины правобережья Хопра	17	20	56	0,3	0,36
26	Промоины левобережья Хопра б. Красная б. Кожаная б. Карповская б. Ольховская	11	58	182	≤0.1	0,32
27	Безымянные береговые овраги левобережья Хопра	9	6	60	0,2	0,2

В соответствии с результатами расчетов установлено, что значения густоты эрозионной сети на территории Урюпинского района изменяются в диапазоне от 0,17 до 0,75 км/км², что свидетельствует о существенной пространственной неоднородности расчленённости территории и различиях в степени проявления эрозионных процессов [3].

Минимальные значения густоты отмечаются на водосборе р. Ольшанка – 0,17 км/км². Данные водосборы, вероятно, обладают более устойчивым почвенно-растительным покровом либо меньшей долей склоновых распаханых земель.

Средние значения густоты (примерно 0,28–0,50 км/км²) характерны для большинства водосборов Урюпинского района (например, б. Вихлянцева, Крутенькая, Бирючья и др.). Это отражает повсемес-

тное распространение эрозионных процессов, обусловленное сочетанием природных условий степной зоны с длительным сельскохозяйственным освоением.

Наиболее высокие значения густоты зафиксированы на водосборах малых рек Акуловка (0,75 км/км²), Добринка (0,67 км/км²), балок Репная (0,66 км/км²), Манина (0,64 км/км²), Подсосенская (0,60 км/км²). Высокие значения густоты свидетельствуют о распространении линейной эрозии и повышенной расчленённости рельефа, что формирует условия для быстрого смыва почвенного материала и роста деградации сельскохозяйственных земель.

Плотность эрозионных форм по территории Урюпинского района изменяется в пределах от $\leq 0,1$ до 0,4 шт/км². При этом наиболее часто встречаются значения 0,2 шт/км², что характерно для территорий с устойчиво формирующейся эрозионной сетью (например, водосборы р. Акуловка, б. Вихлянцев, Топкая и др.).

Самые большие значения плотности (0,4 шт/км²) выявлены для водосборов малых рек Добринка, Пыховка, балок Репная, Крутенькая, Венчаковский Овраг. Такая плотность указывает на высокую концентрацию эрозионных форм на единицу площади, что может отражать усиление промоинообразования и активное развитие линейной эрозии на склонах.

Следует отметить, что показатели густоты и плотности не всегда совпадают напрямую, т. к. отражают разные характеристики эрозионной сети. Так, например, на водосборе р. Акуловка плотность составляет 0,2 шт/км², однако густота максимальна (0,75 км/км²), что указывает на меньшую численность форм при высокой протяженности и развитости линейной сети. В противоположность этому, водосбор б. Крутенькая характеризуется высокой плотностью (0,4 шт./км²) при густоте 0,57 км/км², что может быть связано с наличием большого количества относительно коротких эрозионных форм.

Сопоставление картографического материала показывает, что наиболее напряжённые в геоэкологическом отношении водосборы приурочены к участкам, где сочетаются активное развитие овражно-балочной сети и значительная антропогенная нагрузка. В данных зонах наблюдается более высокая вероятность увеличения площади смытых почв, развития эрозионных форм и деградации земельных ресурсов. Развитие эрозионной сети Урюпинского района тесно связано с хозяйственным освоением территории. Увеличение густоты и плотности эрозионных форм наиболее характерно для участков, где: наблюдается значительная доля распаханых склонов; фиксируется недостаточная защищённость почв растительным покровом; присутствует пастбищная дигрессия в пределах балок и долин; отмечаются локальные нарушения естественного стока при строительстве дорог и хозяйственных объектов.

В структуре землепользования на территории района преобладают земли сельскохозяйственного назначения (см. рис. 1 на с. 7). При этом общая площадь сельскохозяйственных угодий 300,3 тыс. га, из них площадь пашни 120,4 тыс. га. Пахотные земли приурочены преимущественно к двум типам почв: чернозёмам обыкновенным среднемаломощным и чернозёмам обыкновенным эродированным [7].

Теоретически не испытывающие антропогенные изменения, или подвергающиеся незначительному антропогенному воздействию на территории района составляют около 38698 га (земли особо охраняемых природных территорий, водного и лесного фонда и земли запаса), что составляет около 11% от площади района. Остальные территории района в разной степени испытывают на себе антропогенную нагрузку.

Такая исторически сложившаяся структура землепользования, где 85,1% фонда составляют земли сельскохозяйственного назначения, предопределяет агрогенную природу большинства эрозионных процессов. Распашка склонов различной крутизны (включая пологие крутизной 1–2°) приводит к уничтожению естественного дернового покрова и активизации плоскостного смыва, являющегося начальной стадией линейной эрозии.

Прямым следствием является факт, что в районе водной эрозии подвержено до 70 тыс. га сельскохозяйственных угодий, в том числе почти 35 тыс. га пашни (около 25% её площади), дефляции – почти 8 тыс. га земель [2].

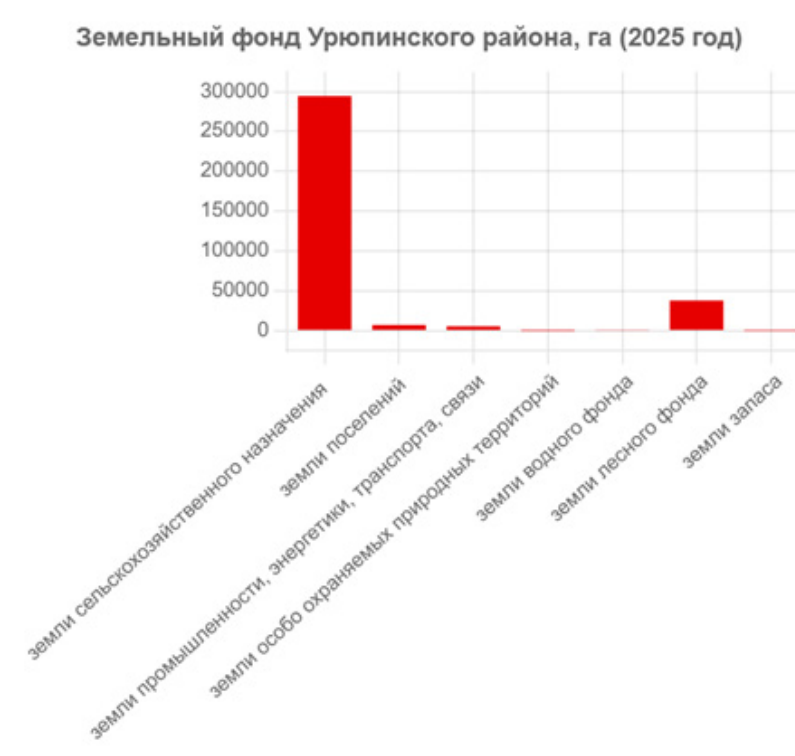


Рис. 1. Структура землепользования Урюпинского района [7]

Помимо базового сельскохозяйственного фактора, на развитие эрозионной сети влияют:

1) грунтовые дороги (протяжённостью 684,3 км), составляющие основу дорожной сети, сами являются линейными очагами размыва и способствуют перехвату и концентрации стока, инициируя образование новых промоин;

2) несанкционированное складирование отходов, расположенное в балках и оврагах, нарушает естественный сток, способствуют подтоплению и оползанию склонов, приводя к механической дестабилизации эрозионных форм [3].

3) анализ динамики пожаров последних лет показывает, что осенние и весенние палы растительности (409 случаев за 10 лет) приводят к уничтожению ветоши и дернины, резко снижая противоэрозионную устойчивость склонов перед периодом снеготаяния и ливневыми осадками.

Косвенную роль в изменении скорости и динамики эрозионных процессов играют пруды. На территории Урюпинского района находятся 260 прудов площадью 673 га в удовлетворительном состоянии, каждый из которых оборудован гидротехническими системами. Пруды по площади небольших размеров – от 0,1 до 31 га [8]. Пруды руслового типа находятся в руслах малых рек и балках, для некоторых эрозионных систем организованы каскады прудов. С одной стороны, пруды являются значимыми гидротехническими объектами, здесь происходит аккумуляция воды для сельскохозяйственных нужд, разводится рыба, побережья прудов являются зоной отдыха местных жителей. С другой стороны, создание прудов привело к трансформации твердого и ионного стока в руслах эрозионных систем за счет создания гидротехнических сооружений, а также затуханию эрозии в границах отдельных эрозионных систем [3].

Косвенную роль в трансформации поверхностного и подземного стока в районе, а, следовательно, и в транзите загрязняющих веществ по руслам оврагов и балок играет загрязнение подземных вод. Территория Урюпинского района находится в границах Приволжско-Хоперского гидрогеологиче-

ского района, Окско-Донской подпровинции. По химическому составу подземные воды этого района на участках неглубокого залегания обычно гидрокарбонатные натриево-кальциевые с минерализацией до 1 г/дм³.

С погружением горизонта минерализация увеличивается до 3 г/дм³ и более. Гидродинамический режим подземных вод водоносного верхнечетвертичного-современного аллювиального горизонта в бассейне Хопра и Бузулука в 2020 г. характеризовался отрицательной динамикой: уровень понизился на 0,35 м относительно 2019 г. [4]. На территории Приволжско-Хоперского артезианского бассейна в естественных условиях в 2020 г. оценивались подземные воды водоносного неоген-четвертичного комплекса. По результатам лабораторных исследований выявлено незначительное превышение pH и повышенное содержание железа. В пределах района в нарушенных условиях в годовых циклах наблюдались колебания концентраций макрокомпонентов химического состава, как в сторону увеличения, так и уменьшения, явных закономерностей изменения химического состава не выявлено. В подземных водах водоносного неогенового горизонта выявлено превышение ПДК по аммоний-иону, железу и марганцу, остальные показатели не превышают допустимых значений. В подземных водах водоносного палеогенового горизонта выявлено повышенное содержание железа и превышение допустимых значений по величине pH. Основные компоненты и показатели химического состава изменяются в пределах многолетних значений.

Первостепенную роль в поставке загрязняющих веществ в балки и реки района играет МУП Урюпинский водоканал, который сбрасывает от 10 до 15 наименований загрязняющих веществ. В табл. 2 приводятся сведения об основных объемах сброса загрязняющих веществ в районе в 2015–2020 гг. (табл. 2).

Таблица 2

**Перечень загрязняющих веществ МУП Урюпинский водоканал
для водных объектов в 2015–2020 гг. (составлено по данным источника [Там же])**

Основные сбрасываемые загрязняющие вещества в составе сточных вод в поверхностные водные объекты	Масса сбрасываемого загрязняющего вещества в составе сточных вод в поверхностные водные объекты, всего, тыс. т
БПК полный	0,006
сульфат-анион (сульфаты) (SO_4^{2-})	0,006
нитрат-анион (NO^{-3})	0,283
хлориды (Cl^{-})	0,063
сухой остаток	1,236
ХПК	0,113
азот аммонийный	0,001
железо (Fe^{2+} , Fe^{3+}) (все растворимые в воде формы)	0,001
азот общий	0,015
фосфаты (по P)	0,001
медь (Cu^{2+})	0,000002
нефть и нефтепродукты	0,00005
нитрит-анион (NO^{-2})	0,428
цинк (Zn^{2+})	0,00002
ОП-10, СПАВ, смесь моно- и диалкилфеноловых эфиров полиэтиленгликоля	0,00007
жиры/масла (природного происхождения)	0,0002

Косвенное воздействие на химическое загрязнение почвенного покрова оказывает промышленный центр северо-запада области – город Урюпинск. Здесь также проходит газо- и нефтепровод, который наравне с промышленностью оказывает значительное негативное воздействие на состояние окружающей среды. В границах района также функционирует Бубновское ЛПУМГ. На его долю приходится 2118,6 т/год загрязняющих веществ, из которых 22 т/год – твердые компоненты, 2096,5 т/год – газообразные и жидкие [4].

В настоящее время на территории города работают Урюпинский крановый завод, Урюпинский маслоэкстракционный завод, 3 предприятия по выращиванию и переработке сельскохозяйственной продукции, 1 предприятие по производству асфальта и строительству дорог, целая сеть учреждений и предприятий пищевой промышленности (кондитерские, хлебопекарные и др.) и третичного сектора (парикмахерские, гостиницы, прачечные и др.) [Там же]. Все они являются поставщиками в окружающую среду загрязняющих веществ, стоков, которые попадают в эрозионную сеть. Значительное воздействие на окружающую местность оказывает добыча полезных ископаемых. На территории района известно 9 месторождений нерудного сырья, из них 5 месторождений песчаников, 1 – мела, 1- железных руд, 1 – строительных песков. В настоящее время активно разрабатывается Котовское месторождение строительных песков, сырье которого используется при строительстве дорог (см. рис. 2). При добыче песка возникают такие геоэкологические проблемы, как загрязнение атмосферного воздуха (выбросы от карьерной техники и грузового автотранспорта, запыление территории от карьерных работ); загрязнение водной среды (при карьерной добыче песка происходит изменение уровня, истощение подземных вод); изменение состава растительности и ее деградация; разрушение почвенного слоя и извлечение из недр основного материала для почвообразования; шумовое воздействие; изменение рельефа территории [5].



Рис. 2. Космоснимок Котовского карьера [6]

Еще один фактор, оказывающий существенное отрицательное воздействие на окружающую среду – это раздувание грунтов с отвалов. При этом оказывается влияние на растительный покров, находящийся в непосредственной близости к карьерной территории через повышенный уровень пыли. Механическое повреждение растительности происходит при перемещении транспортных средств в зонах, граничащих с дорогами [5].

Помимо перечисленных проблем, связанных с разработкой песчаных карьеров, также существуют проблемы, связанные с использованием карьеров, на которых добыча песка уже не ведется. Отработанные песчаные карьеры часто используются в качестве мест складирования производственных и бытовых отходов, а также как места несанкционированных свалок.

Таким образом, природные условия Урюпинского района являются благоприятными для развития эрозионных процессов, особенно в правобережье р. Хопер. Литология пород и история развития

рельефа изначально предопределили высокий эрозионный потенциал правобережной части района и относительно низкий – левобережной. Ведущими факторами развития эрозионных процессов выступают чередование различных по устойчивости к размыву пород, протяженные склоны, наличие высоких значений, местами более 10^0 , естественных уклонов поверхности. Режим атмосферных осадков является катализатором для эрозионных процессов на склонах. Засушливые явления и суховеи, которые на фоне сверхвысокой распаханности территорий и лёгких почвенных субстратов, становятся ведущей причиной дефляционных процессов. Подземные воды находятся в сложной взаимосвязи с эрозионными процессами, т. к. они питают родники в балках и долинах малых рек, поддерживая базовый сток и влияя на устойчивость склонов. Выполненный анализ эрозионной сети Урюпинского района на основе расчётов показателей густоты и плотности показал выраженную пространственную неоднородность развития линейной эрозии. Значения густоты изменяются в пределах $0,17-0,75$ км/км², а плотность эрозионных форм – от $\leq 0,1$ до $0,4$ шт/км². Наиболее высокий уровень расчленённости территории выявлен на водосборах р. Акуловка ($0,75$ км/км²), р. Добринка ($0,67$ км/км²), б. Репная ($0,66$ км/км²) и б. Манина ($0,64$ км/км²), что позволяет отнести данные участки к зонам повышенной эрозионной опасности и приоритетного контроля. Ведущую роль в активизации эрозионных процессов в пределах района играет сельскохозяйственное освоение территории (распашка склонов и пастбищная нагрузка), что требует применения комплекса почвозащитных мероприятий, включая ограничение распашки эрозионно-опасных склонов, восстановление растительного покрова и внедрение противоэрозионных технологий землепользования.

Литература

1. Брылев В.А., Дедова И.С., Дьяченко Н.П. [и др.] Геоморфология Волгоградской области: колл. моногр. М.: Планета, 2017.
2. Воробьев А.В. Землеустройство и кадастровое деление Волгоградской области. Волгоград: Станица-2, 2002.
3. Дедова И.С. Географический анализ эрозионных процессов в Новоаннинском районе Волгоградской области // Вопросы краеведения: материалы XXXIV Волгоград. област. краевед. чтений (с междунар. участием), посвященных 80-летию Победы в Сталинград. битве (г. Волгоград, 16 фев. 2023 г.). Волгоград: Центр информационного и материально-технического обеспечения, 2023. С. 55–58.
4. Доклад «О состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2023 году» / Комитет природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Волгоградской области. Иркутск: ООО «Медиамир», 2024.
5. Дьяченко Н.П., Хаванская Н.М. Геоэкологическая оценка добычи песчаного материала (на примере песчаных карьеров Волгоградской области) // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Сер.: Естественные науки. 2011. № 2(162). С. 81–85.
6. Космоснимок Котовского карьера (космоснимок). [Электронный ресурс]. URL: https://www.google.com/maps/@50.8760168,41.9335059,723m/data=!3m1!1e3?entry=tту&g_ep=EgoyMDI2MDMwOC4wIjKXMDSoASAFQAw%3D%3D (дата обращения: 11.03.2026).
7. Кузнецова Е.С., Рябинина Н.О. Природно-антропогенные геосистемы Урюпинского района Волгоградской области // Вопросы степеведения. 2018. № 10. С. 48–53.
8. Овчинников А.С., Лобойко В.Ф., Яковлев С.В. [и др.]. Водохранилища, пруды и озёра Волгоградской области. Волгоград: Волгоград. гос. аграрный ун-т, 2020.
9. Селезнева А.В., Дедова И.С. Морфогенетический анализ эрозионного рельефа Волгоградского правобережья // Геоморфология. 2019. № 4. С. 88–101.
10. Топографическая карта Волгоградской области. Масштаб 1:200000. Листы 4–6, 14–16.

IRINA DEDOVA, YULIYA MIRIDONOVA
Volgograd State Socio-Pedagogical University

GEOECOLOGICAL STATE OF THE EROSION NETWORK IN THE URUPINSKY DISTRICT OF THE VOLGOGRAD REGION

The Uryupinsky district is characterized by spatial heterogeneity in the development of the erosion network. The density and thickness of the erosion network, as well as their geo-ecological state, are considered. It has been established that the most significant indicators of the thickness and density of erosion forms are specific to the right-bank part of the Khoper River. It has been revealed that the agricultural development of the territory is a leading factor in the development of erosion processes.

Keywords: the Uryupinsky district, erosion, gully, ravine, geo-ecological state.