

АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНЫ
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

На правах рукописи

ОСИПЧУК Сергей Алексеевич

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭРОЗИОННЫХ
ПРОЦЕССОВ ПРИДНЕПРОВСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

04.00.07 Инженерная геология,
мерзотоведение и
грунтоведение

А в т о р е ф е р а т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата геолого-минералогических наук

Киев - 1998



АВ 30.046

Научный руководитель – доктор геолого-минералогических наук,
профессор Краев Василий Федорович

Официальные оппоненты – доктор технических наук
Черный Гелий Иванович;
кандидат геолого-минералогических
Нагода Алексей Петрович

Ведущая организация – "Укрводпроект"

Защита диссертации состоится "14" червня 1994 г.
в 15 час. 00 мин. на заседании специализированного
совета Д.016.54.02 при Институте геологических наук АН Украины
по адресу: 252054, г.Киев, ул.Чкалова, 55-б.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института
геологических наук АН Украины.

Отзывы и замечания на автореферат в двух экземплярах, заве-
ренные подписью и печатью, просим направлять по указанному адре-
су ученому секретарю совета.

Автореферат разослан "14" червня 1994 г.

Ученый секретарь специализированного
совета

доктор геолого-минералогических наук

Н.С.Огнианик



ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы. Проблема эрозии почв и ныне не утратила своей актуальности, поскольку, несмотря на определенное внимание, которое ей уделяется, эрозионные процессы продолжают наносить большой ущерб народному хозяйству и окружающей среде. Приднепровская возвышенность — одна из наиболее эродированных геоморфологических областей Украины. Плоскостным смывом здесь затронуто 2,5 млн га сельскохозяйственных угодий (84,1%), а овраги занимают площадь 36,8 тыс. га. В результате эрозии резко падает плодородие почв, пахотные земли на участках прогрессирующего развития оврагов нередко становятся полностью непригодными для сельскохозяйственного использования и строительства зданий и сооружений.

Несмотря на осуществление комплекса противоэрозионных мероприятий, охватывающих практически всю нуждающуюся в них площадь, эрозионные процессы не остановлены и продолжают развиваться, причем в последнее десятилетие более интенсивно, чем за период с 1961 по 1981 г. В связи с этим выявление закономерностей распространения и характера развития эрозионных процессов имеет важное научное и практическое значение.

Цель и задачи работы. Целью работы является выявление региональных закономерностей развития современных эрозионных процессов, установление основных природных и антропогенных факторов, контролирующих развитие эрозии, выявление тенденций этого развития и выработка принципиальных основ при назначении очередности и состава противоэрозионных мероприятий. Для реализации указанной цели решались следующие задачи: 1. Анализ геологических и климатических факторов формирования инженерно-геологической обстановки; 2. Уточнение влияния основных природных и антропогенных факторов, контролирующих развитие эрозии, и выявление закономерностей распространения эрозионных процессов; 3. Эрозионное районирование Приднепровской возвышенности; 4. Разработка рекомендаций для проектирования противоэрозионных мероприятий.

Научная новизна работы состоит в следующем: 1. Выявлена зависимость развития эрозионных процессов от комплекса природных и антропогенных факторов; 2. Определены интенсивность плоскостного смыва и среднегодовые потери гумуса в почвах и выявлены изменения содержания гумуса в почвах с 1882 по 1981 г.; 3. Собраны и проанализированы массовые морфометрические характеристики оврагов, определены показатели, характеризующие заовраженность территории, и про-

дена классификация оврагов; 4. Впервые выделены четыре типа верхний активных оврагов и охарактеризованы условия их развития; 5. Выполнено эрозионное районирование Приднепровской возвышенности.

Защищаемые положения:

1. Оврагообразование включает комплекс эрозионных, просадочных, суффозионных, обвальных и др. процессов, действующих в различных сочетаниях. На этой основе впервые выделены четыре типа верхний активных оврагов: просадочно-эрозионные, просадочно-суффозионно-эрозионные, эрозионные и эрозионно-обвальные, что позволяет прогнозировать развитие оврагов и выбрать соответствующие виды противоэрозионных мероприятий;
2. Выявленные закономерности развития плоскостной эрозии под воздействием природных и антропогенных факторов, заключающиеся в следующем: а) максимальная пораженность территории плоскостным смывом в прибрежной зоне Днепровских водохранилищ; б) наибольший прирост площадей эродированных почв в районах относительно благополучных в эрозионном отношении; в) особенно интенсивно растет площадь сильно-смытых почв. Учет этих закономерностей позволил рекомендовать более прогрессивные способы сельскохозяйственного использования земель;
3. Новый подход к эрозионному районированию, в котором наряду с эродированностью земель, учитывается и интенсивность эрозионных процессов. На его основе, в результате обработки фондовых и литературных материалов, составлена схема эрозионного районирования Украины по состоянию на 1989 г. с выделением иерархических таксонов.

Практическая значимость и реализация работы. Результаты исследований нашли широкое практическое применение при изысканиях и проектировании противоэрозионных мероприятий и внедрены при разработке Генеральной схемы противоэрозионных мероприятий Кировоградской области, почвозащитной системы земледелия с контурно-мелиоративной организацией территории в Каневском районе Черкасской области, а также при изысканиях и проектировании противоэрозионных мероприятий по конкретным хозяйствам на территории Приднепровской возвышенности, в том числе по 33 колхозам Киевской области, 69 колхозам Черкасской области, 15 колхозам Кировоградской области, 12 колхозам Днепропетровской области.

Апробация работы. Основные положения диссертационной работы докладывались и обсуждались на научно-производственной конференции по рациональному использованию и охране земельных ресурсов (Львов, 1986), I Всесоюзном съезде инженеров-геологов, гидрогеологов и геоэкологов (Киев, 1988), межреспубликанском семинаре по охране и рациональному использованию геологической среды в районах интен-

сивного хозяйственного освоения УССР и юга РСФСР (Киев, 1989), республиканской научной конференции по проблемам землепользования на современном этапе перестройки (Киев, 1989), межрегиональной научно-практической конференции по экологическим проблемам аграрного производства (Днепропетровск, 1992), в Институте землеустройства УААН (Киев, 1991; 1992), на расширенном заседании отдела инженерной геологии Института геологических наук АН Украины (Киев, 1991), изложены в ряде статей автора. По теме диссертации опубликовано 11 статей. Автор участвовал в работе по составлению разделов главы "Охрана литосферы" Комплексной программы научно-технического прогресса в СССР (Кировоградская область), за что получил благодарность академика А.А.Яншина.

Фактический материал. В основу диссертационной работы положены результаты четырнадцатилетних исследований, выполненных автором в изыскательском отделе института Укрэмпроект (сейчас - Институт землеустройства Украинской академии аграрных наук) по инженерно-геологическому обоснованию проектов противозерозионных мероприятий. Использовались также результаты исследований, выполненных в производственном объединении "Севукргеология". При этом применялся комплекс методов, включавший сбор, анализ и обобщение литературных и фондовых материалов, полевое обследование оврагов, стационарные и полустационарные наблюдения, лабораторное моделирование, методы многофакторного статистического анализа.

Объем и структура работы. Диссертационная работа состоит из введения, шести глав, заключения и содержит 204 страницы машинописного текста, из них 31 рисунок, 21 таблица, список литературы, включающий 132 наименования.

Работа выполнена под руководством доктора геолого-минералогических наук, профессора В.Ф.Краева, которому автор выражает искреннюю благодарность.

Автор глубоко признателен за оказанную помощь в исследованиях коллегам по работе М.Г.Демчишину, В.Н.Елину, А.П.Канашу, И.Я.Кофману, Л.Ф.Бржезицкой, А.В.Кравченко, в.Н.Кривову, В.А.Леонцу, К.Г.Радченко, Н.В.Шатило, Н.И.Шквиру.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

ГЛАВА I. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ ПРИДНЕПРОВСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ И ИХ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА

Географическое положение. Приднепровская возвышенность площадью 88,3 тыс. км² расположена на междуречье среднего течения южного Буга и Днестра, в лесостепной и степной зонах.

Геологическое строение и инженерно-геологическая характеристика пород. В структурном отношении район исследований находится в пределах Украинского щита, и только небольшая северо-восточная часть - в пределах склона щита. Среди четвертичных отложений выделяются два типа континентальных осадочных формаций - лессовая и ледниковая - имеющие важное значение в развитии эрозионных процессов. Лессовые отложения распространены практически повсеместно и плащеобразно покрывают водоразделы, склоны и надпойменные террасы речных долин. Мощность их достигает 50 м.

Рельеф. Возвышенность представляет собой вохолмленную поверхность с уплощенными междуречными и плоско-увалистыми, слабоволнистыми придолинными равнинами. Расчленение возвышенности характеризуется разными глубинами в различных ее частях. В полосе, примыкающей к долине р. Днепр, она достигает 100-140 м, несколько уменьшаясь в пределах Побужья, в бассейнах рек Горного Тшича, Синюхи, Черного Ташыка и др. В южной и центральной частях возвышенности глубина расчленения редко превышает 70-80 м. Гуотота расчленения рельефа на большей части территории изменяется в пределах 0,4-0,8 км/км², средние углы наклона склонов до 4°.

Гидрогеологические условия. Подземные воды приурочены к породам различного литологического состава и возраста. Важную роль в развитии эрозионных процессов играют грунтовые воды, приуроченные к лессовым и водооледничковым четвертичным отложениям.

Гидрография и гидрология. Речная сеть Приднепровской возвышенности густая, в среднем 0,25 км/км². Распределение ее неравномерно и подчиняется широтной зональности. Сток рек характеризуется большой неравномерностью, зависит от снегового питания, доля которого составляет 50% годового стока и более.

Климат. Умеренно-континентальный с относительно мягкой зимой и жарким летом. Среднегодовое количество осадков 420-550 мм. Основная масса осадков в июне-июле выпадает в виде ливней, вызывающих интенсивную эрозию.

Почвы. Лесостепная зона Приднепровской возвышенности характеризуется в основном оподзоленными почвами, черноземами типичными, мощными и маломощными. Почвы северной степной подзоны представлены черноземами обыкновенными и черноземами южными.

Растительность. Естественная растительность в результате сельскохозяйственного освоения сохранилась лишь фрагментарно на склонах балок и в речных долинах, а также в некоторых заповедниках.

Современные геологические процессы и явления. Наиболее широ-

роко развиты оползни, обвалы, просадки, суффозия, переработка берегов водохранилищ, подтопление, ветровая эрозия (дефляция) и др.

ГЛАВА П. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ЭРОЗИОННЫХ ПРОЦЕССАХ И ИСТОРИЧЕСКИЙ ОБЗОР ИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В настоящей работе рассматривается плоскостная и овражная эрозия. Они имеют различные площадное развитие и интенсивность проявления и находятся в зависимости от комплекса природных и антропогенных условий и факторов.

Необходимость бережного отношения к земельным ресурсам была осознана передовыми учеными России еще в дореволюционное время. Среди исследователей этого периода первостепенное значение имеют работы В.В.Докучаева, К.А.Тимирязева, П.А.Костычева, А.А.Измайловского, А.П.Павлова, П.В.Янковского, В.И.Масальского и др. На Украине работы по закреплению оврагов в то время возглавлял В.М.Бортович. Теоретические вопросы развития эрозии в послереволюционный период были изложены в трудах Ф.П.Саваранского, С.С.Соболева, Э.Э.Жерна, А.С.Козменко, С.И.Сильвестрова, Д.Л.Арманда, И.П.Герасимова, Б.Ф.Косова, И.Д.Брауде, Н.И.Маккавеева, В.А.Ковды, А.Н.Каштанова, В.В.Звонкова, А.Г.Рожкова, Ц.Е.Мирцхулавы, Г.П.Сурмача, М.Н.Заславского и др.

На Украине эрозионной проблематикой занимались В.Н.Червинский, П.Л.Тутковский, В.В.Ризниченко, Н.А.Розов, К.Л.Холупняк, А.С.Скородумов, Н.К.Шякула, И.Л.Соколовский, Ю.Л.Грубрин, Э.Т.Палиенко, И.М.Рослий, А.М.Маринич, Л.Д.Машенцева, Г.И.Швебо, Л.Я.Новиковский, А.Г.Тарарико, А.П.Канаш, В.А.Джамаль, Н.М.Шелякин, Д.С.Добряк, Ю.В.Шур и др.

Среди работ инженерно-геологического направления наибольшее внимание освещению эрозионных процессов уделено В.Д.Домтадзе, Г.С.Золотаревым, Е.М.Сергеевым, В.Ф.Краевым, В.С.Пономарем, О.П.Лазаренко, А.И.Шеко, С.Д.Воронкевичем, Ф.В.Котловым, М.Г.Демчишинич, Э.И.Колот, Г.И.Рудько, В.В.Назаренко и др.

К настоящему времени издана обширная литература, посвященная исследованию эрозионных процессов и защите почв от эрозии. В диссертации кратко анализируются лишь работы, имеющие фундаментальное значение и которые, следовательно, определяют современное состояние рассматриваемого вопроса.

Из зарубежных авторов изучением эрозионных процессов занимались Х.Х.Беннет, Х.Уишмeyer, Д.Смит, Г.Конке, А.Бертран, И.Гемсон, А.Д.Гсеврд, А.Гэррен, Н.Гудзон, Р.Е.Хортон, С.Джэдсон и др.

Вместе с тем, несмотря на большой отечественный и зарубежный опыт в изучении эрозионных процессов, многие вопросы требуют дальнейшего изучения. Это прежде всего исследование механизма эрозионных процессов, качественный и количественный прогноз их, эрозионное районирование, разработка рекомендаций по управлению процессами эрозии и др. В решении этих вопросов большая роль принадлежит инженерно-геологическим исследованиям эрозионных процессов.

Автором, в составе коллектива Института землеустройства УААН, разрабатывается и внедряется почвозащитная система земледелия с контурно-мелиоративной организацией территории сельскохозяйственных предприятий Украины.

ГЛАВА III. ПРОЦЕССЫ ПЛОСКОСТНОГО СМЫВА НА ТЕРРИТОРИИ ПРИДНЕПРОВСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

По генезису временных нерусловых водных потоков, вызывающих смыв почв и пород нами выделены два основных подвида эрозии: 1) эрозия, вызванная стоком дождевых осадков; 2) эрозия, вызванная стоком талых вод. В степной зоне преобладает первый подвид эрозии, в лесостепной зоне интенсивность первого и второго подвидов эрозии примерно одного порядка.

В работе приводится картограмма пространственного распространения плоскостного смыва. Наиболее широко эти процессы распространены в прибрежной зоне водохранилищ, здесь ими поражено до 70% площади. Наиболее интенсивно плоскостной смыв развивается на оголенных взрыхленных склонах (зябрь, черный пар). За один ливень из таких поверхностей смывается до 300 т/га почвы. Среднегодовой смыв почвы представляет собой сумму среднегодовых ливневого и талого смыва почвы. Среднегодовой ливневый смыв почвы рассчитывался по формуле Г.И.Шгебса, при этом в разрезе административных районов учитывались следующие характеристики: генетический тип и степень смытости почвы, величины гидрометеорологического параметра, длины склонов при различной крутизне, структура севооборота, почвозащитный эффект культур сплошного сева, пропашных культур и многолетних трав. Для того, чтобы учесть смыв почвы от стока талых вод, значения ливневого смыва корректировались (увеличивались) на 10-30% в зависимости от физико-географического положения района. Установлена хорошая корреляционная зависимость талого смыва от запасов воды в снеге.

Приводятся картограммы среднегодового смыва почвы с пахотных земель для геоморфологических районов и административных областей.

В процессе смыва водные потоки захватывают все более нижележащие горизонты почвенного профиля и таким образом последовательно

формируются слабо-, средне- и сильносмывные почвы. Всего эродировано в пределах Приднепровской возвышенности 2,5 млн га земель (34,1% от площади сельскохозяйственных угодий), из них слабосмывные почвы составляют 1,7 млн га (68%), среднесмывные почвы - 0,58 млн га (23%) и сильносмывные почвы - 0,22 млн га (9%). Установлен наибольший прирост площадей эродированных почв в районах относительно благополучных в эрозионном отношении, причем наиболее интенсивно растет площадь сильносмывных почв. Приводятся данные о смывности почвенного покрова для разных видов сельскохозяйственных угодий. В работе приведены выявленные закономерности смыва в зависимости от крутизны, длины, экспозиции, формы склонов и площади водосборов. Интенсивность смыва зависит также и от антропогенных факторов - направления обработки поверхности склона, способа обработки, агрофона, количества внесенных минеральных и органических удобрений.

Эрозионные процессы разрушают плодородный горизонт почв, понижают содержание в нем органических веществ, уменьшают содержание азота, калия, фосфора, микроэлементов и других питательных веществ. Ежегодно от эрозии и дефляции в Украине теряется 476 млн т почвы. В ней содержится 28,7 млн т гумуса, 0,52 млн т азота, 7,1 млн т калия и 0,39 млн т фосфора. Оценено изменение содержания гумуса в почвах с 1882 по 1981 г., для сравнения были взяты данные В.В.Докучаева. Потеря гумуса и питательных веществ приводит к снижению почвенного плодородия, недобор урожая составляет 10-50%. Приводятся выявленные нами данные об аккумуляции продуктов разрушения почв и пород, в площади зон аккумуляции и содержания органического вещества в этих отложениях.

ГЛАВА IV. ПРОЦЕССЫ ОВРАЖНОЙ ЭРОЗИИ НА ТЕРРИТОРИИ ПРИДНЕПРОВСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

В первом разделе главы освещается механизм и особенности развития оврагов обусловленные геологическим строением территории. Оврагообразование имеет сложный характер и включает комплекс процессов, действующих в различных сочетаниях. Главным среди них является эрозия, вызываемая живой силой потока, известную роль играет коррозия и растворение пород, но существенную, а иногда ведущую роль нередко играют просадки, суффозия, оползание, обрушение и др. процессы. В соответствии с этим с известной долей условности, учитывая регрессивный характер оврагообразования, овражные верховья нами разделены на следующие основные типы: просадочно-эрозионные, просадочно-суффозионно-эрозионные, эрозионные и эрозионно-обваль-

ные. Первые два типа овальных верховий формируются в просадочных лессовых породах, здесь первоначально возникает просадочная деформация под действием собственной массы грунтовой толщи. Под действием водных потоков деформированные и наклоненные участки размываются и обрушаются в овраг. Если в просадочных лессовых породах имеются исходные "водоводы", то возможно развитие суффозии. Отмечается скрытый размыв, при котором сток под почвенно-растительным слоем и корнями деревьев поступает в овраг. Образуются пустоты, в определенный момент кровля обрушается. Это просадочно-суффозионно-эрозионные типы овражных верховий. Для оврагов с такими типами верховий характерен невидимый сверху рост в длину, в связи с чем они представляют значительную опасность для земельных угодий и хозяйственных объектов.

Эрозионные типы овражных верховий формируются в условиях, когда размываемость пород по разрезу уменьшается. Такие овраги зарождаются и развиваются в основном под влиянием энергии водных потоков.

Эрозионно-обвальные типы овражных верховий формируются в условиях, когда размываемость пород по разрезу увеличивается. Наиболее часто такие овраги возникают в ледниковой и приледниковой зонах, где под маломощными лессовыми породами залегают водно-ледниковые пески. Сначала происходит вымывание песков, как более размываемых и образование козырьков почвенно-растительного слоя с подстилающей породой, лучше противостоящих размыву. Затем козырек обрушается. Обвалы небольшие, по объему редко превышают 25-30 м³. Выделение таких типов овражных верховий позволило дифференцированно подходить к оврагам при назначении состава противоовражных мероприятий.

Второй раздел главы посвящен вопросам классификации оврагов. Рассмотрены существующие классификации оврагов, их слабые и сильные стороны. Предложены классификации оврагов по степени активности, интенсивности линейного прироста и расположению их в рельефе. Среди оврагов по степени активности выделены два типа - действующие и недействующие. Критерием выделения недействующих оврагов является наличие почвенного покрова в днище и на склонах оврагов и распространение его в привершинной (наиболее молодой) части оврагов. Это объясняется тем, что для формирования почвенного покрова необходимо длительное состояние покоя овражных склонов, что и свидетельствует о затухании эрозионных и склоновых процессов. Что касается классификации оврагов по расположению их в рельефе, то мы выделели два типа - склоновые и донные. По приуроченности к

элементам рельефа они подразделены на подтипы. Приводятся сведения о площади оврагов различных типов, а также об их площади водосбора.

В третьем разделе главы характеризуются морфологические особенности оврагов Приднепровской возвышенности. По строению в плане (форме) нами выделены четыре типа оврагов: простой, слабо-разветвленный, сильно-разветвленный и овражная система. Наибольшее количество оврагов наблюдается на склонах юго-западных и северо-восточных экспозиций, что объясняется существенным влиянием на развитие овражной эрозии направления и скорости движения зоны осадков по отношению к рассматриваемым склонам при выпадении особо обильных и интенсивных ливней. В пределах Приднепровской возвышенности направление переноса влагоносных воздушных масс с юго-запада и северо-востока является господствующим. На склонах этих румбов расположено 33,5% оврагов от общего их количества.

Четвертый раздел главы посвящен рассмотрению скорости роста оврагов. При анализе скорости линейного роста оврагов мы различали овраги двух групп. К первой группе относятся овраги, возникшие в результате сельскохозяйственного освоения территории и природные овраги, ко второй - техногенные овраги. Изучение роста оврагов путем реперирования их вершин и анализ повторного дешифрирования АФС свидетельствует о том, что скорость линейного роста оврагов первой группы составляет 1-5 м/год, в отдельных случаях она может быть больше. Для данной группы оврагов наиболее четко прослеживается зависимость линейного их роста от литологии прорезаемых пород и расположения на склоне. Наибольшую скорость имеют собственно склоновые овраги с просадочно-суффозионно-эрозионным типом верховья (8,5-5 м/год). Наименьшие скорости характерны для эрозионных оврагов (до 2 м/год). Что касается скорости линейного роста оврагов второй группы, то она может на один порядок превышать таковую первой группы, причем она разная для оврагов, возникших при различных видах инженерно-хозяйственной деятельности человека.

В пятом разделе рассматривается влияние современных движений земной коры на развитие овражной эрозии. Выполненный нами анализ показателей расчлененности по морфометрическим картам рельефа и материалов дешифрирования АФС свидетельствует о том, что конфигурация и размещение овражно-балочных систем находятся в определенной зависимости от характера и интенсивности современных движений земной коры. В местах поднятий развита радиально-расходящаяся овражно-балочная сеть, отмечено ее переуглубление, наличие V-образной

формы оврагов, резкое сужение речных и овражных долин, ускоренный поверхностный сток и интенсивная эрозионная деятельность. Отдельные овраги приурочены к главным тектоническим трещинам и разломам в горных породах.

В шестом разделе рассматриваются процессы аккумуляции продуктов овражной эрозии. В Каневском районе непрерывной полосой тянется продольная равнина от с. Пекари до с. Хмельная, образованная от слияния конусов выноса крупных оврагов.

В седьмом разделе главы дается характеристика процессов оврагообразования на территории Киевской области. Установлено, что наиболее густая овражная сеть развита на берегах Каневского водохранилища, густота овражной сети превышает $0,5 \text{ км/км}^2$. Среди оврагов преобладают береговые формы со скоростью линейного роста $0,7-1,4 \text{ м/год}$. Бассейн р. Рось характеризуется меньшими значениями густоты овражной сети, овраги отмечены на склонах речных долин и отдельных крутосклонных балок. Бассейны рек Ирпень и Унавы характеризуются незначительным развитием овражной эрозии, густота овражной сети менее $0,1 \text{ км/км}^2$. Кратко рассматриваются процессы оврагообразования на территории г. Киева, здесь насчитывается 50 оврагов, в том числе и совсем молодых, очень активных.

В восьмом разделе рассматриваются процессы оврагообразования на территории Черкасской области. Наиболее широко эти процессы развиты в районе Каневских дислокаций. Сделан анализ эффективности защитных гидротехнических сооружений и лесных насаждений. Несколько меньшее развитие овражной сети отмечено в бассейнах рек Роси, Ольшанки и Тясмина. Западная часть Черкасской области характеризуется незначительным развитием овражной эрозии. Густота овражной сети здесь редко превышает $0,15 \text{ км/км}^2$.

Девятый раздел посвящен анализу оврагообразования на территории Кировоградской и Полтавской областей. Наиболее широко эти процессы развиты на берегах Кременчугского и Днепродзержинского водохранилищ, густота овражной сети превышает $0,6 \text{ км/км}^2$. Несколько меньшее расчленение территории оврагами установлено в бассейнах рек Тясмина, Ингульца, Ингула и их притоков. Еще меньше поражена оврагами западная часть Кировоградской области.

В десятом разделе дается характеристика оврагообразования на территории Винницкой, Житомирской и Хмельницкой областей. На фоне обширных безовражных пространств отмечается островное развитие оврагов на склонах речных долин Южного Буга, Соба, Роси и др. Густота овражной сети менее $0,2 \text{ км/км}^2$.

Одинадцатый раздел посвящен оврагообразованию на территории Днепропетровской, Запорожской и Николаевской областей. Установлено, что активно овражная эрозия развита в бассейнах рек Домосткени и Самоткани, на берегах Днепродзержинского и Днепровского водохранилищ. В пределах городской территории Днепропетровска выделяется 15 овражно-балочных систем и более 20 молодых крупных оврагов. Менее активно эти процессы развиты в западной части Днепропетровской области. Еще меньше заовражена северная часть Николаевской области, густота овражной сети здесь редко достигает $0,2 \text{ км/км}^2$.

В работе проведено районирование Приднепровской возвышенности по степени заовраженности. Выделены три района: Восточный, Центральный и Западный. Для Восточного района характерна максимальная пораженность территории оврагами, густота овражной сети превышает $0,5 \text{ км/км}^2$. В пределах Центрального района густота овражной сети $0,3-0,5 \text{ км/км}^2$. Густота овражной сети в Западном районе не превышает $0,3 \text{ км/км}^2$. Овраги здесь имеют островное развитие и встречаются на склонах речных долин и отдельных балок; водораздельные склоны и тем более приводораздельные пространства процессами оврагообразования практически не затронуты.

Проведено районирование верхней части геологической среды Приднепровской возвышенности по ее предрасположенности к формированию тех или иных типов овражных верховий, что дало автору возможность обосновать состав противоовражных мероприятий.

ГЛАВА V. ВЛИЯНИЕ ИНЖЕНЕРНО-ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА НА РАЗВИТИЕ ЭРОЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

Эрозия в настоящее время преимущественно является антропогенным геологическим процессом, поскольку наибольшее развитие эродированные почвы и овраги имеют в обжитых районах с развитым земледелием, большим числом городов и сел, горнопромышленных предприятий, то есть там, где человек активно воздействует на растительность, почвы и породы, рельеф, что создает определенные условия для развития эрозии. Проанализированы факторы и условия, формирующие антропогенную эрозию. Фактором, в наибольшей степени способствующим распространению оврагов и смытых почв, является распахивание земель. Последняя сопровождалась сплошным разрушением на обширных пространствах наиболее мощной в этих зонах противозерозионной компоненты - растительности. В результате изменился гидрологический режим на этих землях, что вызвало резкую активизацию эрозионных процессов.

Предпосылки ускоренной эрозии возникли здесь еще в II-II тысячелетиях н.э.

челюсти до н.э., когда лесостепную часть населяли древние земледельческо-скотоводческие племена. Несомненно, эрозионные процессы уже имели развитие в то время, значительно позже в описаниях Геродота, относящихся к V веку до н.э., упоминается о мутности вод Скифии, то есть современной Украины. Во времена Киевской Руси воздействие на природу возросло, в первую очередь это сказалось на лесах. До возникновения городов и заселения лесостепная часть Приднепровской возвышенности почти сплошь покрывалась смешанным лесом. В работе приводится карта лесопокрытой площади Приднепровской возвышенности на I тысячелетие. По мере роста населения площадь лесов уменьшалась, главным образом в связи с вырубкой и последующей распаханностью территории. В настоящее время распаханность Приднепровской возвышенности составляет 70%, что в 1,6 раза превышает экологически допустимый порог. Особенно интенсивно эрозионные процессы стали развиваться после реформы 1861 г. и в начале 60-х годов 20 век .

В последние десятилетия характер проявления эрозионных процессов претерпел существенные изменения в связи с заметным возросшим техногенным воздействием на окружающую среду. Отмечена активизация этих процессов при ирригации, разного рода строительстве, прокладке подземных коммуникаций, добыче полезных ископаемых, неорганизованном сбросе промышленно-бытовых стоков на склоны и в связи с другими видами инженерно-хозяйственной деятельности человека.

Наши наблюдения показывают, что наиболее интенсивно эрозионные процессы развиваются при неорганизованном сбросе промышленно-бытовых стоков на склоны. Скорость линейного роста возникших при этом оврагов может составлять 50-60 м в год. Интенсивно развивается ирригационная эрозия, смыл почвы за вегетационный период достигает 200-1000 т/га. Интенсивно развиваются эрозионные процессы на строительных площадках и горных отвалах. Смыл почво-грунтов с отвалов Днепровского бурогоугольного бассейна составляет 300-400 т/га в год. Здесь наряду с оврагами и промоинами, на склонах и прилегающих территориях возникают оползни, оплывины, происходит обрушение пород по трещинам спадания.

В окрестностях больших городов также отмечена активизация эрозионных процессов. В радиусе 80-100 км от больших городов количество смытых почв на 10-20% больше, чем в отдаленных районах. После заполнения Днепровских водохранилищ произошла активизация эрозии в береговой зоне, скорость роста оврагов возросла в 1,5-2 раза. Часто активизацию овражной эрозии вызывает неудовлетворите-

льный уход за ранее созданными защитными лесонасаждениями и простейшими гидротехническими сооружениями. В работе приводятся рекомендации по осуществлению коренной мелиорации (рекультивации) разрушенных оврагами земель.

ГЛАВА VI. ЭРОЗИОННОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ПРИДНЕПРОВСКОЙ ВЗВЫШЕННОСТИ

Разработан новый подход к эрозионному районированию, заключающийся в учете наряду с эродированностью земель и интенсивности эрозийных процессов. На этой основе составлена схема эрозионного районирования Украины по состоянию на 1989 г. с выделением иерархических таксонов. Эрозионное районирование Приднепровской возвышенности выполнено автором как составная часть эрозионного районирования Украины.

В основу эрозионного районирования положен вариант районирования с последовательно вводимыми классификационными признаками. На первом этапе районирования на основе общих годовых потерь почвы (интенсивности площадной эрозии - т/га) выделяются эрозионные области. Районы с интенсивностью эрозии почв меньше допустимых потерь почвы обособляются в область безопасную в эрозионном отношении с локальным развитием эрозии. Районы с интенсивностью эрозии почв, превышающей допустимые ее потери относятся к области опасной в эрозионном отношении. На последующем этапе районирования область опасная в эрозионном отношении по преобладанию или сочетанию разных типов эрозий разделена на подобласти: подобласть преобладающего развития водной эрозии, подобласть совместного развития водной и ветровой эрозии и подобласть преобладающего развития ветровой эрозии. В пределах подобласти преобладающего развития водной эрозии обособлены округа - преимущественного влияния дождевого стока и преимущественного влияния талого стока. В дальнейшем выделены эрозионные районы по степени эродированности земель. Для эрозионных районов приведены данные, характеризующие увеличение площадей эродированных земель с 1961 по 1989 г., морфометрию и техногенную нагрузку на агроландшафты.

Приднепровская возвышенность находится в области опасной в эрозионном отношении, в подобласти преобладающего развития водной эрозии, в округе преимущественного влияния дождевого стока. Всего в ее пределах выделено II районов, характеристика которых приведена в табл.

Таблица

Характеристика эрозионных районов Приднепровской возвышенности

Наименование эрозионных районов	Эродированность пахотных земель, %	Увеличение эродированности пахотных земель за период 1961-1989 гг., %	Среднегодовой омыл плодород- ного слоя почвы, т/га	Среднегодовые потери гумуса, тыс. т	Морфометрия			Распаханность (общая), %	Лесистость, %		Отношение площадей пропашных культур и многолетних трав	Площадная пораженность сорняками, га/км ²
					горизонтальное расчлене- ние рельефа, км/км ²	среднеизвышенная длина склонов пахотных земель, м	среднеизвышенная крути- зна склонов пахотных зе- мель, градус		общая	в том числе ползащит- ных лесополос		
1. Лубарско-Андрушовский	5-10	79,1	20,1	402,0	0,45	1110	1,4	66,1	12,8	0,5	1,9	0,08
2. Фастовско-Уманский	20-30	94,0	16,1	837,4	0,62	806	1,5	71,7	12,2	0,7	3,2	0,27
3. Богуславский	50-60	29,5	29,4	270,0	0,74	676	2,3	61,0	21,5	0,6	3,3	0,48
4. Погребищенско-Оратовский	40-50	149,0	29,5	190,0	0,75	670	2,6	72,3	9,3	0,6	2,9	0,27
5. Немирівско-Казатинский	10-20	130,6	13,5	118,9	0,67	750	1,7	69,6	11,2	0,6	2,3	0,35
6. Ржищевско-Каневский	50-60	88,5	22,4	75,4	0,64	780	1,6	57,2	18,1	0,5	3,2	0,70
7. Ольшанско-Звенигородский	40-50	80,0	16,4	567,0	0,61	820	1,7	75,4	9,7	1,1	3,6	0,26
8. Вознесенско-Кировоградский	60-70	60,8	13,3	1830,9	0,56	893	1,6	74,2	5,7	1,3	3,2	0,39
9. Чигиринско-Верхнеднепровский	70-80	51,3	28,2	369,0	0,79	633	2,4	54,8	12,4	0,9	2,9	0,67
10. Криничанский	50-60	21,0	22,4	290,0	0,75	667	1,8	76,9	4,4	1,3	3,2	0,38
11. Запорожско-Апостоловский	40-50	27,5	20,4	838,0	0,54	926	1,7	67,0	4,7	1,3	3,5	0,32

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные научные выводы и результаты выполненной работы сводятся к следующему:

1. Широкое и интенсивное развитие современных эрозионных процессов на территории Приднепровской возвышенности обусловливается разнообразным сочетанием природных и антропогенных факторов и условий.

2. Среднегодовые потери почвы с пахотных земель вследствие эрозии составляют 17,6 т/га, гумуса - 0,5 т/га, а питательных веществ - 0,6 т/га.

3. Площади смытых почв в пределах Приднепровской возвышенности составляют 2,5 млн га, из них слабосмытые почвы - 1,7 млн га (68%), среднесмытые почвы - 0,58 млн га (23%) и сильносмытые почвы - 0,22 млн га (9%). Среднегодовой прирост площади смытых почв достигает 18-20 тыс. га, при этом установлено существенное и устойчивое увеличение площадей, относимых к средне- и особенно сильносмытым.

4. Уменьшения содержания гумуса в почвах с 1882 по 1981 г. для некоторых хозяйств составляют до 80% от исходных его запасов.

5. Процессы овражной эрозии наиболее широко развиты в прибрежной зоне Днепровских водохранилищ, густота овражной сети превышает здесь 0,5 км/км. Отмечается закономерное уменьшение засовраженности территории в западном направлении (от бассейна р. Днепр к бассейну р. Южный Буг).

6. Автором впервые выделены четыре типа верховий активных оврагов и охарактеризованы условия их развития. Это просадочно-эрозионные, просадочно-суффозионно-эрозионные, эрозионные и эрозионно-обвальные типы. Проведено районирование верхней части геологической среды по ее предрасположенности к формированию тех или иных типов овражных верховий.

7. Овраги классифицированы по степени активности, расположению их в рельефе и по строению в плане (форме).

8. Значительная часть овражных размывов находится в стадии активного роста (85-90%). Ежегодно протяженность овражной сети увеличивается на 160-180 км площадью 500 га, дополнительно к этому площадь засовраженных земель возрастает на 1500 га.

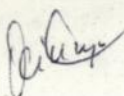
9. Выполнено эрозионное районирование Приднепровской возвышенности. Оно проведено на принципе учета эродированности земель и интенсивности эрозионных процессов. Всего выделено II районов, схема эрозионного районирования служит основой для создания сбалансированных эрозионноустойчивых агроландшафтов.

ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ ОПУБЛИКОВАНЫ
СЛЕДУЮЩИЕ РАБОТЫ

1. Опыт оставления карты эрозионной опасности территории административной области // Социально-экономические проблемы рационального использования и охраны земельных ресурсов. Тезисы докл. научно-практической конференции. - Львов, 1986. - С. 164-167. - (Соавтор Н.И.Шквир).
2. О классификации оврагов Приднепровской возвышенности // Депонировано в ВИНТИ 25.II.1988. - №8386-888. - 6 с.
3. Овраги Приднепровской возвышенности и их инженерно-геологическая характеристика // Проблемы инженерной геологии, гидрогеологии и геокриологии районов интенсивной инженерной нагрузки и охрана геологической среды. Тезисы докл. I Всесоюзного съезда инженеров-геологов, гидрогеологов и геокриологов. - Киев, 1988. - Ч. 2. - С. 77-78. - (Соавтор В.Ф.Краев).
4. Об условиях развития эрозионных процессов на Украине в четвертичном периоде // Физическая география и геоморфология. - Киев, 1989. - Вып. 36. - С. 94-97. - (Соавтор В.Ф.Краев).
5. О борьбе с овражной эрозией в районе Приднепровской возвышенности // Охрана и рациональное использование геологической среды в районах интенсивного хозяйственного освоения УССР и вга РСФСР. Тезисы докл. и сообщений межреспубликанского семинара. - Киев, 1989. - С. 18.
6. Роль инженерно-геологического прогноза при хозяйственном использовании территории речных долин // Охрана и рациональное использование геологической среды в районах интенсивного хозяйственного освоения УССР и вга РСФСР. Тезисы докл. и сообщений межреспубликанского семинара. - Киев, 1989. - С. 38-39. - (Соавторы В.Ф.Краев, Е.И.Баспалова).
7. Особенности рекультивации разрушенных оврагами земель равнинной части Украины // Материалы республиканской научной конференции по проблемам землепользования на современном этапе перестройки. - Киев, 1989. - Вып. 2. - С. 51-52. - (Соавтор В.Ф.Краев).
8. О необходимости учета влияния эрозионных процессов при строительстве // Основания и фундаменты. - Киев, 1989. - Вып. 22. - С. 42-44. - (Соавтор В.Ф.Краев).
9. Влияние природных и техногенных процессов на формирование рельефа в Черкасской и Кировоградской областях // Депонировано в ВИНТИ 25.II.1990. - №510-390. - 8 с. - (Соавтор В.В.Назаренко).

10. Закрепление оврагов в зависимости от их генезиса // Экологические проблемы аграрного производства. Тезисы докл. меж-региональной научно-практической конференции. - Днепропетровск, 1992. - С. 152.

11. До питання розвитку процесів яружної ерозії в поліських ландшафтах України // Екологія Полісся: проблеми, сучасність і майбутнє. Тези доповідей наукової конференції. - Луцьк, 1993. - 2 с.



ЛНБ ім. В. Стефаника
АН України

Підп. до друку 12.08.93 формат 60/84 1/16
Об'єм 0,8 ум.друк.арк. Тираж 100. Зам 462

Інститут землеустрою УАН. Ротапринт

45706

AB 30.046