

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**На правах рукописи**

**Михайлов Кирилл Владимирович**

**РАЗВИТИЕ ПРОЦЕССОВ ОБРАЖНОЙ ЭРОЗИИ  
В УСЛОВИЯХ ЛАНДШАФТА ЛУЖСКО-ПЛУССКОЙ  
ОЗЕРНО-ЛЕДНИКОВОЙ РАВНИНЫ**

**Специальность 25.00.25 – геоморфология и эволюционная география**

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата географических наук



Санкт-Петербург  
2007

Работа выполнена на кафедре геоморфологии факультета географии и геоэкологии Санкт-Петербургского государственного университета.

Научный руководитель	доктор педагогических наук, кандидат географических наук, профессор <b>Жиров Андрей Иванович</b>
Официальные оппоненты:	<b>Субетто Дмитрий Александрович</b> , доктор географических наук, профессор (РГПУ им А И Герцена)  <b>Бондарев Валерий Петрович</b> , кандидат географических наук, доцент (МГУ им М В Ломоносова)
Ведущая организация	Институт географии РАН (Москва)

Защита состоится «23» октября 2007 года в 15.00 часов на заседании Диссертационного совета Д 212.232 20 по защите диссертаций на соискание ученой степени доктора наук при Санкт-Петербургском государственном университете по адресу 199178, Санкт-Петербург, В О , 10 линия, д 33, факультет географии и геоэкологии СПбГУ, ауд 74

С диссертацией можно ознакомиться в Научной библиотеке им А М Горького Санкт-Петербургского государственного университета по адресу Санкт-Петербург, В О , Университетская набережная, д 7/9

Автореферат разослан «12» сентября 2007 г

Ученый секретарь  
Диссертационного совета



В В Ятманова

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ**

**Актуальность темы исследования.** Овражная эрозия – естественный процесс, развивающийся во всех природных зонах. Однако проблема развития процессов овражной эрозии, как наиболее острая, традиционно рассматривается для лесостепных и степных районов нашей страны в связи с интенсивным хозяйственным освоением этих территорий и отсутствием сомкнутого лесного покрова. Негативные последствия оврагообразования проявляются не только в сфере сельского хозяйства, где проблемой является вывод из оборота сельскохозяйственных угодий вследствие образования оврагов, но и в других, – в частности, в дорожной и рекреационной отраслях. Для большинства других областей проблема оврагообразования стоит не так остро, вследствие их малого земельного освоения, поэтому рассматривается в значительно меньшей степени. К таким областям относится и ландшафт Лужско-Плюсской озерно-ледниковой равнины, расположенный в подзоне южной тайги в пределах юга Ленинградской и севера Псковской областей. Кроме того, гумидные условия, сильная заболоченность, молодость и малая энергия рельефа территории, не создают достаточных природных предпосылок для развития овражной эрозии, однако процессы оврагообразования развиваются здесь достаточно интенсивно. В связи с этим овраги не являются типичными образованиями для данной территории на современном этапе развития, и, с этой точки зрения, представляют интерес не только как объекты научных исследований для выявления факторов, особенностей механизмов их развития, но и как рекреационные объекты.

**Объект исследования.** В качестве объекта исследования выбрана средняя часть бассейна реки Луга (Среднее Полужье) в пределах ландшафта Лужско-Плюсской озерно-ледниковой равнины. Территориально объект исследования расположен в муниципальном образовании «Лужский административный район Ленинградской области».

**Предмет исследования.** Овражная эрозия в условиях ландшафта Лужско-Плюсской озерно-ледниковой равнины.

**Цель исследования.** Выявление особенностей развития процессов овражной эрозии в условиях ландшафта Лужско-Плюсской озерно-ледниковой равнины.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие **задачи:**

- 1 Проанализировать современные природные условия исследуемой территории,
- 2 Выявить факторы и механизмы развития овражной эрозии в естественных условиях,
- 3 Выявить роль антропогенного фактора в развитии процессов оврагообразования,
- 4 Оценить степень измененности долинно-балочных комплексов процессами антропогенно ускоренной овражной эрозии

Основой диссертации явились результаты полевых исследований автора, в ходе которых выполнялись работы, включавшие геолого-геоморфологическое, эколого-геоморфологическое обследование территории, геоморфологическое профилирование, картографирование в масштабе 1 500 на ключевых участках, литературные источники, а также документы, предоставленные администрацией Лужского района Ленинградской области и управлением Росприроднадзора по Псковской области. Полевые исследования выполнялись в пределах ландшафта Лужско-Плюсской озерно-ледниковой равнины на ключевых участках в средней части бассейна р Луга

**Научная новизна.** Выполненные исследования дали возможность получить следующие новые результаты. Впервые

- 1 Выявлены факторы, способствующие естественной овражной эрозии на исследованной территории,
- 2 Выявлены и описаны овраги суффозионно-эрозионного и оползнево-эрозионного типов,
- 3 Выявлено влияние осушительной гидромелиорации и сведения лесов на интенсивность процессов овражной эрозии,
- 4 Оценена степень измененности ландшафта под влиянием антропогенно ускоренных процессов овражной эрозии

**Практическая значимость.**

- 1 В связи с предполагаемой организацией в среднем течении реки Луга и бассейне реки Кемка региональных заказников с целью сохранения эталонов ландшафтов, редких видов и уникальных природных объектов, организации стационарных исследований и рекреации, представленные здесь овраги и лога предлагается рассматривать как геоморфологические памятники природы и использовать их для научных исследований и рекреации,
- 2 При увеличении интенсивности антропогенного воздействия без учета геоморфологических, литологических и гидрогеологических факторов, овражные формы рельефа могут стать типичными для данной территории, что приведет к необходимости разработки системы противоэрозионных мероприятий

**Основные защищаемые положения.**

- 1 Активное развитие процессов естественного оврагообразования в условиях заболоченного и залесенного ландшафта Лужско-Плюсской озерно-ледниковой равнины, в целом не способствующих овражной эрозии, обусловлено определенным сочетанием литологических, геоморфологических и гидрогеологических факторов, среди которых наличие песчаных отложений, логов и развитие оползневых процессов,
- 2 В современных литологических, гидрогеологических и геоморфологических условиях на исследованной территории развиваются овраги двух основных типов эрозионно-суффозионного и оползнево-эрозионного. Их развитие в естественных условиях идет при ведущей роли подповерхностной эрозии,
- 3 Вырубка лесов и осушительная гидромелиорация способствуют усилению подповерхностной эрозии, что ведет как к активизации развития уже существующих оврагов, так и зарождению новых,

**Апробация работы.** Основные положения работы докладывались и обсуждались на IV, V и VI Международных семинарах «Геология и эволюционная география» (Санкт-Петербург, РГПУ им А.И.Герцена, 2004, 2005 и 2006 гг.), на заседании лаборатории геоморфологии Института географии РАН (Москва, 2007 г.). По теме диссертации к настоящему времени опубликованы 9 работ, из которых одна работа – в реферируемом журнале «Геоморфология», одна работа – в трудах XXIX Пленума Геоморфологической комиссии РАН.

**Объем и структура работы.** Работа состоит из введения, трех глав и заключения. Библиографический список литературы включает 107 наименований. Работа включает 157 страниц, из которых 108 страниц машинописного текста, 3 таблицы и 54 рисунка. В работе даны схемы всех основных оврагов Среднего Полужья.

**Благодарности.** Автор выражает благодарность своему научному руководителю доктору педагогических наук, кандидату географических наук, профессору Андрею Ивановичу Жирову.

Искренне благодарю за огромную помощь в организации и проведении полевых исследований кандидата географических наук, доцента Веру Марковну Фирсенкову, а также кандидата географических наук, доцента Игоря Степановича Постнова за консультации и всестороннюю помощь в работе.

Благодарю специалиста ОООФ «РДФ» по Ленинградской области Носкову Л.В., а также Егорову Н.И., Голубева Р.В., Кошелеву Е.А., Лютюку Н.И., Сушкова С.Ф., Мосина В.В., Оверечкина О.Б. за помощь в работе. Автор благодарит первого заместителя главы администрации Лужского района Ленинградской области Солдатова А.В., специалиста отдела по экономике и инвестициям Лужского района Орлову З.В. за предоставленные материалы по планам хозяйственного освоения и природопользования территории района. Благодарю Иванова В.Н., председателя Комитета по охране окружающей среды Псковской области в 1988 – 2002 гг. за помощь в сборе материалов по природопользованию в Плюсском районе Псковской области.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

### **Введение**

Во введении обосновывается актуальность темы, формулируются цель и задачи исследования, основные защищаемые положения работы, указываются использованные материалы, раскрываются научная новизна и практическая значимость работы.

### **Глава I. Природные условия юга Ленинградской и севера Псковской областей**

Территория юга Ленинградской и севера Псковской областей, где расположен ландшафт Лужско-Плюсской озерно-ледниковой равнины, находится в пределах Северо-Запада Русской (Восточно-Европейской) равнины.

Коренными породами осадочного чехла, выходящими на дневную поверхность, являются отложения среднего девона слюдястые пески, песчаники, пестроцветные алевролиты Плейстоценовые отложения (ледниковые, водноледниковые и озерно-ледниковые) представлены песками, супесями, суглинками и глинами с включениями обломочного материала, а голоценовые - болотными, озерными, аллювиальными, делювиально-пролювиальными, эоловыми и хемогенными отложениями

Здесь выделяется один тип морфоструктуры (пластово-денудационная равнина) с различными типами морфоскульптуры На склонах долин рек широко распространены лога и овраги В долинах рек, оврагах и логах развиты оползневые процессы

Располагаясь в умеренном климатическом поясе, территория характеризуется переходным типом климата с умеренно теплым летом и умеренно холодной зимой Среднегодовая сумма осадков колеблется от 700 до 750 мм Основная масса осадков выпадает с апреля по ноябрь (65 % средней многолетней нормы) В зимнее время глубина промерзания почвогрунтов доходит до 0,5 м

Для гидрографической сети региона характерна довольно густая речная сеть с большим количеством малых рек, протяженностью менее 10 км Основной крупной рекой территории является р Луга (353 км) Притоков высокого порядка (третьего и четвертого) она практически не имеет, что свидетельствует о незначительной доле элементарных водосборов Глубина эрозионного вреза Луги и ее притоков достигает 20-30 м, а ширина ее долины - около 1 км Регуляторами объема стока Луги являются плоский рельеф бассейна, верховые болота и высокая залесенность территории Коэффициент стока - 0,33 Более 70% твердого стока реки приходится на время весеннего половодья Другая крупная река территории - Плюсса (281 км) Также как и у Луги у нее практически отсутствуют притоки высокого порядка Территория характеризуется большим количеством болот Преобладают верховые болота, представленные главным образом крупными массивами Территория богата подземными водами, которые встречаются как в четвертичных, так и в дочетвертичных отложениях Водоносные горизонты среднедевонских отложений приурочены к пескам и песчаникам Глубина залегания их зеркала на придолинных хорошо дренированных участках озерно-ледниковой водораздельной равнины - 1,7 - 2,7 м, на склонах меняется от 0,8 м в нижней части до 1,75 м в верхней части склонов

Территория относится к подзоне южной тайги Лесами здесь покрыто более 50% площади Среди лесов преобладают сосняки, на долю которых приходится около 60% лесопокрытой площади Около 30% составляют осинники и березняки, чуть более 10% - ельники

Разнообразие геолого-геоморфологических, гидроклиматических условий и растительного покрова обуславливают многообразие почв региона Наиболее распространены почвы подзолистого и болотного типов В связи с легким механическим составом почвообразующих пород подзолистые почвы всюду песчаные Они характеризуются высокой степенью инфильтрации и промывным

типом водного режима, а также хорошей размываемостью (средний показатель размываемости  $V_n$  составляет 0,7 м/с)

Анализ природных условий юга Ленинградской и севера Псковской областей показал, что здесь существует ряд факторов, не способствующих концентрации поверхностного стока, и, следовательно, развитию процессов линейной эрозии на склонах речных долин Это

1 относительно неглубокий врез (20-30 м) долин Луги, Плюсы и их многочисленных притоков в почти плоскую озерно-ледниковую равнину, в связи с чем здесь преобладают короткие склоны, длина которых не превышает 150 м, а крутизна составляет около 15-20°,

2 преобладание здесь верховых водораздельных торфяных болот, которые концентрируют атмосферную влагу и достаточно близко подходят к склонам долин рек (от 5 м до 200 м),

3 наличие древесной растительности с дерновым и мохово-лишайниковым напочвенным покровом на склонах речных долин

В то же время существует ряд факторов, которые способствуют образованию естественных оврагов на склонах речных долин и активизации процессов линейной эрозии в уже существующих балочных формах (логах) Это

1 преимущественное развитие песчаных пород, обладающих высокой фильтрационной способностью, и в комплексе четвертичных отложений, и в коренных породах среднего девона,

2 лога, прорезающие коренные склоны долин рек, по которым осуществляется естественный сброс избыточных вод с болот

3 несколько водоупорных горизонтов, близкое залегание грунтовых вод, ведущее к широкому развитию оползней, в оползневых цирках которых развиваются процессы линейной эрозии

## **Глава II. Развитие процессов овражной эрозии в условиях ландшафта Лужско-Плюсской озерно-ледниковой равнины в Среднем Полужье**

Со времен В В Докучаева и А П Павлова, положивших начало систематическому изучению оврагов, исследование процессов овражной эрозии в нашей стране имеют значительные масштабы Этой проблеме посвящено множество публикаций Среди них можно выделить работы Э Э Керна, В И Масальского, С И Сильвестрова, А С Козменко, Д Л Арманда, Б Ф Косова, А Г Доскач, Н И Маккавеева, М Н Заславского, А Г Рожкова, Е Ф Зориной, Б П Любимова, А П Дедкова, В И Мозжерина, Г П Бутакова, Г В Занина, И И Рысина, М Ю Белоцерковского, Е А Мироновой, Л Е Сетунской, И П Герасимова, С Д Прохоровой, И И Никольской, В П Лидова и др Однако, основными районами исследований являются лесостепные и степные районы, традиционно считающиеся заовраженными Проблеме развития оврагов в таежных регионах страны посвящено намного меньше работ Это относится и к территории Северо-Запада Русской равнины Нами в течение нескольких лет проводились наблюдения, которые позволили получить данные о развитии овражной эрозии в гумидных

условиях подзоны южной тайги на Северо-Западе Русской равнины Для исследований был выбран ландшафт Лужско-Плюсской озерно-ледниковой равнины, дренируемый реками Лугой и Плюссой и их многочисленными притоками Здесь на склонах долин рек развито большое количество логов и оврагов В качестве репрезентативной, была избрана средняя часть бассейна реки Луга (Среднее Полужье) Детально исследовались склоны долины Луги и ее притоков – Кемки, Ифенки, Островенки и Каменки с прилегающими к ним участками водораздельной озерно-ледниковой равнины

Развитие склонов речных долин Луги и ее притоков в Среднем Полужье происходит под влиянием комплекса процессов, среди которых наиболее активны эрозионные процессы Среди последних, наиболее интенсивно проявляются процессы овражной эрозии Они развиваются под действием естественных ландшафтно-климатических и структурно-литологических факторов Однако во многих случаях развитие овражных форм связано с антропогенным ускорением эрозии Следствием развития процессов линейной эрозии является распространение здесь густой и разветвленной системы логов, верховья которых в виде эрозионных ложбин прослеживаются далеко в глубь водораздельной равнины, а устья в большинстве случаев открываются на пойму, редко достигая уреза воды, и оврагов различных типов – береговых, вершинных и донных

По определению Г В Занина «лог» - это форма рельефа, имеющая крутые покрытые растительностью склоны, неширокое плоское днище, а также резко выраженные бровки и тыловые швы При обнаженных склонах такая форма рельефа выделяется как овраг При выделении эрозионных форм рельефа в Среднем Полужье, в целом мы придерживались данного подхода, однако, с некоторыми оговорками Не всегда при выделении эрозионной формы как оврага обязательным критерием была обнаженность склонов Склоны некоторых эрозионных форм были покрыты растительностью, однако выделялись как овраги При этом необходимо отметить, что развитие всех таких оврагов было антропогенно ускорено Выделение «закрепленных растительностью» оврагов было сделано на основании того, что развитие их еще продолжается, хотя они уже и переходят в балочную стадию (стадию логов) Это согласуется с мнением А Г Доскач, которая считает, что нарушение растительного покрова и условий стока под влиянием антропогенного фактора ведет к ускорению нормального эрозионного процесса, « но в лесной зоне ему противостоит большая зональная динамика восстановления растительного покрова В результате образуются разнообразные овраги, которые быстро зарастают, следовательно, овражная стадия развития быстро сменяется на балочную» (Доскач, 1975) Существуют разные точки зрения на проблему развития овражной эрозии в гумидных условиях на фоне зонального долинно-балочного комплекса эрозионных форм Ряд исследователей, среди которых Д Л Арманд, Б Ф Косов, считают, что естественные овраги могут иметь широкое распространение в любых природных зонах вдоль берегов рек Другие, в числе которых Е Ф Зорина, И И Никольская, С Д Прохорова, напротив, считают что и при антропогенном воздействии, в частности, в лесной зоне Северо-Запада Русской равнины, оврагообразование

вряд ли возможно По мнению А Г Доскач, гумидные условия способствуют образованию разнообразных линейных эрозионных форм, но под влиянием антропогенного фактора Вдоль долин крупных рек, которые протекают по равнинным районам показатели горизонтального расчленения составляют от 0,4 до 0,8 км/км<sup>2</sup>, а вертикального – 10-20 м По направлению к междуречьям густота расчленения уменьшается до 0,3-0,4 км/км<sup>2</sup> (Маккавеев, 1987) Такая же тенденция сохраняется и для территории Среднего Полужья Помимо этого, речные системы, которые развиваются в гумидных условиях, имеют относительно небольшую долю элементарных водосборов Анализ строения бассейна реки Луга, проведенный нами, также обнаружил и эту закономерность Все эти природные факторы не способствуют развитию овражной эрозии в Среднем Полужье Кроме того, на коротких склонах, которые характерны для долин рек исследованной территории, объем и концентрация поверхностного стока воды незначительны, что также не способствует развитию овражной эрозии, пороговым значением для которой является интервал длины склонов 250-350 м (Дедков, Мозжерин, 1996)

Однако при этом, процессы естественного оврагообразования идут здесь достаточно интенсивно Это обусловлено преимущественным развитием песчаных пород, наличием древней балочной сети, представленной логами, и широким развитием оползневых процессов на склонах долин рек По логам, унаследовавшим доледниковые эрозионные формы, идет естественный сброс избыточных вод с болот В результате в их верховьях формируются «вершинные» овраги В одних случаях они прорезают придолинные участки водораздельной равнины на расстояние до 200 м, не имеют вершинного перепада, и постепенно переходят в слабо выраженные ложбины или прослеживаются до болот в виде водосборных понижений В других – их вершины представляют собой четко выраженные ниши под корнями Однако и в тех и в других случаях их тип определяется как суффозионно-эрозионный Причиной образования таких оврагов является концентрация не поверхностного стока, а подповерхностного, который осуществляет эрозионную работу, рассматриваемую как подповерхностная или «тоннельная» эрозия Процесс подповерхностной эрозии наиболее характерен для районов распространения лессовидных пород, но возможен и на песках В Среднем Полужье преимущественно развиты песчаные породы, обладающие высокой фильтрационной способностью, что определяет возможность развития подповерхностной эрозии Кроме того, многие признают, что в лесной зоне нерусловые потоки дождевого происхождения не производят заметной эрозионной работы Это связано с тем, что, во-первых, здесь преобладают морсящие дожди над ливнями, а во-вторых, - с наличием леса, лесной подстилки, сомкнутого травостоя Тоже касается и весеннего снеготаяния, в связи с достаточно малой скоростью движения талых вод Поэтому для условий лесной зоны наиболее типичен «подповерхностный» сток, образующийся не в результате слива воды по поверхности склонов в русла, а вследствие поступления воды, просочившейся через подстилку, моховый покров, почву и покровные породы Вследствие наличия нескольких водоупорных горизонтов, близкого залегания

грунтовых вод, наличия в склонах речных долин алевроитов и суглинистой молены, по которым может идти скольжение почвогрунтов, на многих участках склонов долин рек в Среднем Полужье широко развиты оползневые процессы. Образование оползней приводит к активизации эрозии, которая осваивает оползневые цирки. В результате этого образуются береговые оползнево-эрозионные овраги. Ширина их составляет около 50 м, глубина 6 – 8 м. Однако в большинстве случаев, развитие оползнево-эрозионных оврагов также идет при ведущей роли подповерхностной эрозии. Таким образом, в условиях ландшафта Лужско-Плюсской озерно-ледниковой равнины могут формироваться и формируются естественные овраги двух основных типов – суффозионно-эрозионные и оползнево-эрозионные, ведущим механизмом развития которых является подповерхностная эрозия.

С началом активного хозяйственного освоения территории Среднего Полужья с конца XIX – начала XX века, процессы овражной эрозии начали развиваться более интенсивно. Это привело как к активизации развития уже существующих эрозионных форм, так и появлению новых оврагов. Из всех видов антропогенного воздействия в Среднем Полужье, ведущую роль в развитии овражной эрозии играют осушительная гидромелиорация и вырубка леса. Также процессы оврагообразования развиваются в тех местах, где во время Великой Отечественной войны велись боевые действия и на придолинных участках водораздельной равнины сохранились оплывшие окопы и траншеи (беллигеративный рельеф). Осушительная гидромелиоративная система собирает и транспортирует избыток воды по дренажным канавам, которые выводятся в вершинные овраги или непосредственно на верхние части склонов речных долин. В первом случае вода просачивается под моховой покров, который развит в днищах большинства оврагов, вызывая активизацию подповерхностной эрозии в подстилающих мох песчаных отложениях. В результате выноса материала, обусловленного подповерхностной эрозией, в днищах оврагов начинают появляться провалы и просадки, которые постепенно сливаются. Как следствие происходит углубление оврага. Если вода сбрасывается непосредственно на склон, то очень быстро образуются береговые овраги. Механизм их формирования также как и у естественных оврагов суффозионно-эрозионный, но их отличает очень большая скорость подповерхностной эрозии (от 1 до 2 м<sup>3</sup>/год).

В результате лесозаготовок происходит сведение древесной растительности, которая перехватывает значительную часть атмосферных осадков. Это ведет к заболачиванию ранее хорошо дренированных придолинных участков водораздельной равнины. Избыток воды естественным путем под поверхностью транспортируется или в верховья логов, активизируя развитие вершинных и донных оврагов, или в слабо выраженные эрозионные ложбины в нижних частях коренных склонов речных долин, способствуя развитию береговых оврагов. Степень развития таких форм определяется временем сведения леса. Так на молодых (около 5 лет) вырубках глубина эрозионных форм составляет около 1 м, а глубина донных оврагов в логах, расположенных в районах старых вырубок

(40-50 лет), может достигать 10 – 11 м. Во всех случаях развитие таких овражных форм также обусловлено подповерхностной эрозией

Особенно интенсивно развиваются овраги там, где сочетаются разные виды антропогенного воздействия с естественными факторами, способствующими развитию овражной эрозии. При этом такие овраги трудно отнести к какому-либо одному типу - суффозионно-эрозионному или оползнево-эрозионному. Например, на некоторых притоках Луги активно развиваются оползневые процессы. Они стимулировали развитие линейной эрозии, которая была усилена за счет поступления воды по дренажным канавам осушительной гидромелиоративной системы. Затем к этому добавилось влияние беллигеративного рельефа, проявляющееся в аккумуляции воды в оплывших окопах и траншеях, а в последние годы - вырубка леса не только в придолинной части, но и на крутых склонах долин. Овраги здесь глубокие, с оползевыми процессами на склонах, ступенчатым продольным профилем, и прослеживаются почти до болота.

Таким образом

1 в условиях ландшафта Лужско-Плюсской озерно-ледниковой равнины возможно и осуществляется оврагообразование как под влиянием природных, так и антропогенных факторов,

2 основными видами антропогенного воздействия, запускающими механизм оврагообразования, являются масштабная вырубка леса и осушительная гидромелиорация,

3 ведущая роль в формировании и развитии современных овражных врезов принадлежит подповерхностной эрозии,

4 на исследованной территории в Среднем Полужье современные овражные врезы развиваются по двум основным типам суффозионно-эрозионному и оползнево-эрозионному,

5 в настоящее время на изученной территории по генезису, возрасту и особенностям развития выделяются следующие типы эрозионных форм рельефа

- ♦ лога, возникшие после деградации последнего ледникового покрова и выноса морены, выполнявшей понижения доледникового рельефа;

- ♦ вершинные овраги, сформировавшиеся в верховьях логов по суффозионно-эрозионному типу в результате развития подповерхностной эрозии,

- ♦ береговые овраги, сформировавшиеся на коренных склонах долин рек по суффозионно-эрозионному типу в результате развития подповерхностной эрозии,

- ♦ береговые овраги, сформировавшиеся на коренных склонах долин рек по оползнево-эрозионному типу,

- ♦ донные овраги, сформировавшиеся в приустьевых частях логов при ведущей роли подповерхностной эрозии,

6 последние 100 лет на исследованной территории идет перестройка долинно-балочной сети за счет формирования овражно-балочных систем. Во многом это обусловлено активным антропогенным воздействием, основными источниками которого являются вырубка леса и осушительная гидромелиорация

### **Глава III. Эколого-геоморфологическая оценка рекреационного потенциала ландшафта Лужско-Плюсской озерно-ледниковой равнины**

Экологическая геоморфология – новое научное направление в общей и прикладной геоморфологии, определение которому было впервые дано Д.А. Тимофеевым, изучающее взаимосвязи и результаты взаимодействия геоморфологических систем любого ранга с системой экологии человека. Это направление охватывает широкий круг проблем, объединенных в блоки, одним из которых является эстетическая и рекреационная геоморфология, в рамках которых решаются многие задачи, в том числе выявление геоморфологических памятников природы, оценка геоморфологических условий для организации мест постоянного отдыха и отдыха в дикой природе.

Ландшафт Лужско-Плюсской озерно-ледниковой равнины, северную часть которого занимает Лужский район Ленинградской области, а южную - Плюссский район Псковской области, в целом обладает высоким рекреационным потенциалом (рис. 1).

Перспективы развития рекреации связаны с наличием уникальных природно-ландшафтных и историко-архитектурных объектов. Также высокий рекреационный потенциал региона определяется возможностью организации здесь особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Плюссский район, занимающий север Псковской области, считается одним из наиболее экологически благоприятных регионов. Здесь сохранились крупные лесные и болотные массивы, живописные ландшафты с многочисленными озерами и излучинами рек, что определяет пейзажную выразительность территории района.

Начиная с 70-х гг. XX века в районе было организовано 16 ООПТ (к сожалению некоторые из них в 90-е годы были упразднены). В Лужском районе к настоящему времени существуют 11 из 38 функционирующих на всей территории Ленинградской области ООПТ. Разрабатываются проекты по созданию до 2010 года региональных заказников «Среднее течение реки Луги» и «Бассейн реки Кемка». По данным Т.Н. Толстых среди ООПТ, относящихся к государственным памятникам природы (ГПП), в целом в России преобладают биологические и водные, значительно меньше геологические, а на долю геоморфологических приходится всего около 10% от всех проанализированных 2500 объектов ГПП. Все они выделяются, прежде всего, по признаку уникальности, привлекательности, эстетичности.

В связи с предполагаемой организацией в среднем течении реки Луга региональных заказников, представленные здесь овраги и лога можно отнести к необычным, уникальным геоморфологическим объектам регионального значения и рассматривать их как геоморфологические памятники природы. Они вносят контраст в довольно монотонный геоморфологический ландшафт бассейна Луги и представляют собой своеобразные овражно-балочные системы, в морфологии и генезисе которых сочетаются зональные особенности и черты, не характерные для данной морфоклиматической обстановки.

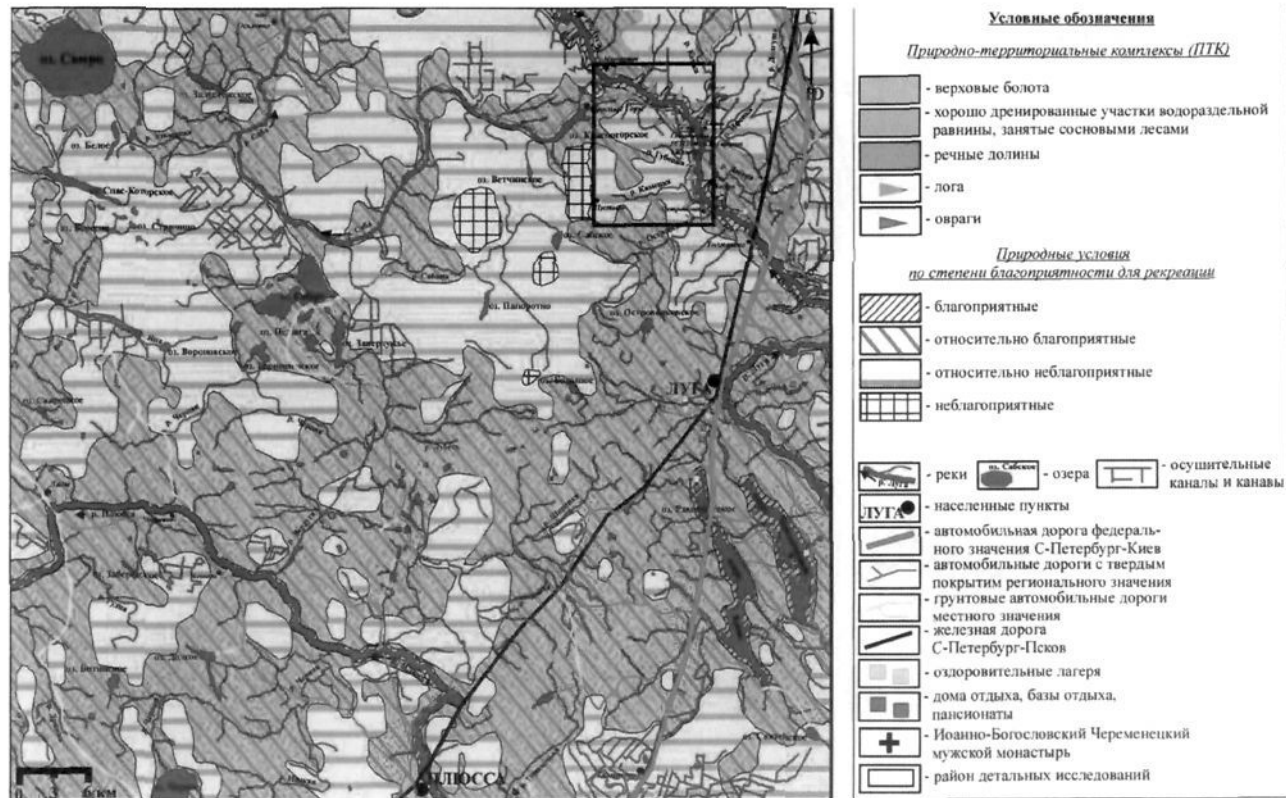


Рис. 1 Эколого-геоморфологическая оценка рекреационного потенциала ландшафта Лужско-Плюсской озерно-ледниковой равнины

Овраги и лога, представленные здесь, могут использоваться для стационарного изучения эрозионных форм, динамики и особенностей их развития в данных природных условиях. Одновременно овражно-балочные системы ландшафта – это уникальные объекты для организации экологического туризма. Долина Луги и долины ее притоков в Лужском районе, обладая эстетической привлекательностью, могут служить для отдыха в «дикой природе». Здесь могут быть организованы централизованные туристские стоянки, базы отдыха. Все это, вместе с наличием уникальных историко-архитектурных объектов, благоприятным климатом, позволит создать на территории ландшафта уникальную туристско-рекреационную зону, реализовав его рекреационный потенциал.

Таким образом

1 рекреационный потенциал ландшафта Лужско-Плюсской озерно-ледниковой равнины достаточно высокий, определяемый ландшафтным разнообразием, благоприятными климатическими условиями, чистым воздухом, многочисленными водными и лесными объектами, наличием культурно-исторических и уникальных природных объектов. Рекреационная направленность территории – оздоровительная и туристская (спортивный, научно-познавательный, просветительский туризм),

2 овражно-балочные системы, распространенные здесь, являются уникальными для данной территории и могут выступать в качестве рекреационного ресурса, используясь как объекты отдыха, научного туризма школьников, студентов и натуралистов, а также для проведения научных исследований,

3 площади с благоприятными условиями для рекреации в пределах ландшафта Лужско-Плюсской озерно-ледниковой равнины относительно небольшие, а усиление интенсивности антропогенного воздействия ведет к их еще большему сокращению.

### Заключение

1 В условиях речных долин ландшафта Лужско-Плюсской озерно-ледниковой равнины активно развиваются процессы естественной овражной эрозии. Этому способствует наличие целого ряда факторов, которые, несмотря на залесенность и заболоченность территории, молодость и малую энергию рельефа, определяют возможность интенсивного оврагообразования. К таким факторам относятся литологический состав пород – преимущественно песков, развитие оползневых процессов на склонах долин рек, наличие древней балочной сети, представленной логами,

2 В развитии оврагов в условиях ландшафта Лужско-Плюсской озерно-ледниковой равнины ведущую роль играет подповерхностная эрозия, в результате которой на склонах речных долин формируются овраги различных типов: береговые, вершинные и донные. Их образование идет по суффозионно-эрозионному и оползнево-эрозионному типам. В результате к настоящему времени по генезису, возрасту и особенностям развития здесь можно выделить следующие типы эрозионных форм рельефа:

- ♦ лога, возникшие после деградации последнего ледникового покрова и выноса морены, выполнявшей понижения доледникового рельефа,
- ♦ вершинные овраги, сформировавшиеся в верховьях логов по суффозионно-эрозионному типу в результате развития подповерхностной эрозии,
- ♦ береговые овраги, сформировавшиеся на коренных склонах долин рек по суффозионно-эрозионному типу в результате развития подповерхностной эрозии,
- ♦ береговые овраги, сформировавшиеся на коренных склонах долин рек по оползнево-эрозионному типу,
- ♦ донные овраги, сформировавшиеся в приустьевых частях логов при ведущей роли подповерхностной эрозии,

3 Возникновение и развитие процессов оврагообразования, во многих случаях антропогенно ускорено Основными источниками антропогенного воздействия, активизирующими процессы овражной эрозии являются вырубка леса и осушительная гидромелиорация Они способствуют усилению подповерхностной эрозии (от 1 до 2 м<sup>3</sup>/год), что ведет как к активизации развития уже существующих логов, так и появлению новых оврагов, в результате чего происходит перестройка долинно-балочной сети за счет появления новых овражных форм,

4 Ландшафт Лужско-Плюсской озерно-ледниковой равнины в целом обладает достаточно высоким рекреационным потенциалом, который определяется ландшафтным разнообразием, благоприятными климатическими условиями, чистым воздухом, многочисленными водными и лесными объектами, наличием культурно-исторических и уникальных природных объектов Овражно-балочные системы, распространенные здесь, уникальны для данной территории и могут выступать в качестве рекреационного ресурса, используясь как объекты отдыха, научного и просветительского туризма, а также научных исследований Однако при увеличении интенсивности антропогенного воздействия без учета геоморфологических, литологических и гидрогеологических факторов, территории благоприятные для рекреации сократятся по площади, а овражные формы рельефа могут стать типичными, что приведет к необходимости разработки системы противоэрозионных мероприятий

Перспективы изучения процессов овражной эрозии связаны с исследованием особенностей развития верхнего звена гидрографической сети в других типах ландшафтов Северо-Запада Русской равнины для решения эколого-геоморфологических задач

**Основные положения работы отражены в следующих публикациях:**

- 1 Болтрамович С Ф , Жиров А В , Лопатин Д В , Михайлов К.В и др Методическое руководство по учебной полевой геоморфологической практике на базе Саблинского научно-учебного стационара – СПб , 2007 – 63 с
- 2 Жиров А И , Михайлов К В , Постнов И С , Фирсснкова В М Полевая практика по геоэкологии Методические рекомендации – СПб , 2004 – 25 с

- 3 Михайлов К В Научно-учебные станции СПбГУ и РГПУ им А И Герцена – уникальные природные лаборатории / Геология и эволюционная география - СПб Изд-во Эпиграф, 2004 – С 137-145
- 4 Михайлов К В О развитии овражной эрозии на Северо-Западе Русской равнины // Геоморфология – 2007 № 1 – С 85-88
5. Михайлов К В Перспективы и возможности использования природного потенциала территории Среднего Полужья (юг Ленинградской области) / География и смежные науки LIX Герценовские чтения Материалы межвузовской конференции Факультет географии РГПУ им А И Герцена - СПб Изд-во Тесса, 2006 – С 121-124
6. Михайлов К.В , Постнов И С , Фирсенкова В М Полевая практика по геоморфологии Методические рекомендации - СПб , 2004 – 24 с
- 7 Михайлов К В Развитие оползневых и эрозионных процессов на склонах речных долин в гумидных условиях Северо-Запада Русской равнины / Проблемы флювиальной геоморфологии Материалы XXIX Пленума Геоморфологической комиссии РАН - Ижевск Ассоциация Научная книга, 2006 – С 97-100
- 8 Михайлов К В Экзогенные процессы и формы рельефа в Среднем Полужье на современном этапе развития территории / Геология и эволюционная география - СПб Изд-во Эпиграф, 2005 - С 231-234
- 9 Михайлов К В , Фирсенкова В М Овраги как геоморфологические памятники природы / Геология, геоэкология и эволюционная география Коллективная монография - СПб Изд-во Эпиграф, 2006 – С 175-179

Подписано в печать 04 09.2007  
Формат 60x84 1/16 Бумага офсетная Печать офсетная  
Тираж 100 экз. Усл п л 1,0  
Заказ № 602

Отпечатано в ООО «Издательство "ЛЕМА"»  
199004, Россия, Санкт-Петербург,  
В О , Средний пр., д 24, тел /факс 323-67-74  
e-mail [izd\\_lemma@mail.ru](mailto:izd_lemma@mail.ru)