

0-734590

Казанский государственный университет

имени В.И.Ульянова-Ленина



На правах рукописи

Максимов Сергей Станиславович

**Современные экзогенные процессы на территории
Чувашской Республики**

**Специальность: 25.00.25 - Геоморфология
и эволюционная география**

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
кандидата географических наук

Казань - 2003

Работа выполнена на кафедре физической географии и геоморфологии
географического факультета Чувашского государственного университета
им. И.Н. Ульянова

Научный руководитель - доктор географических наук, профессор
Е.И.Арчиков

Официальные оппоненты - доктор географических наук,
профессор **В.И.Мозжерин** (Казанский государственный
университет); кандидат географических наук, доцент
Ф.А.Карягин (Чувашский ЦГМС)

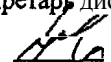
Ведущая организация - Главное управление природных ресурсов
и охраны окружающей среды **МЦР** России по Чувашской
Республике

Защита состоится 19 июня 2003 года в 15⁰⁰ часов в
аудитории 1512 2-ого учебного корпуса Казанского государственного
университета на заседании диссертационного совета К. 212.081.02 по защите
диссертаций на соискание ученой степени кандидата географических наук
при Казанском государственном университете по адресу: 420008, г.Казань,
ул.Кремлевская, 18, корп. 2, факультет географии и геоэкологии.

С диссертацией можно ознакомиться в Научной библиотеке
им.Н.И.Лобачевского Казанского государственного университета.

Отзывы и замечания, заверенные печатью, просим направлять в двух
экземплярах по адресу: **420008**, Казань, ул.Кремлевская, 18, корп. 2,
факультет географии и геоэкологии.

Автореферат разослан **12 мая** 2003 года.

Ученый секретарь диссертационного совета, кандидат географических
наук, доцент  **Ю.Г.Хабутдинов**

1. ВВЕДЕНИЕ

Актуальность работы. Работы об особенностях современных экзогенных процессах Русской равнины или ее крупных частей проведены многими исследователями. Однако на региональном уровне, на территории Чувашской Республики, такие работы не проводились. В связи со строительными работами и для нужд сельского хозяйства требуются новые сведения о современных экзогенных процессах. Оценка их роли необходима и для геоэкологической оценки территории.

На территории Чувашской Республики проживает более 1,3 млн. человек, а ее площадь составляет 18,3 **тыс.км²**. Здесь сконцентрирован значительный производственный потенциал. Имеется густая сеть населенных пунктов (более 1700), развита дорожная сеть (233 км на **1000км²**). Проявление всех экзогенных процессов на рассматриваемой территории нередко вызывает самые негативные последствия. Следовательно, изучение морфологии и динамики современного рельефа, а также оценка влияния хозяйственной деятельности на **рельефообразующие** процессы стали весьма актуальны.

Целью работы является изучение и анализ роли современных экзогенных процессов, выявление специфики их развития и оценка в рельефообразовании на территории Чувашской Республики.

Для достижения поставленной цели решались следующие *задачи*:

1. Характеристика природных условий, оказывающих влияние на развитие современных экзогенных процессов.

2. Оценка хозяйственной деятельности на ход экзогенных процессов и выявления их тенденции.

3. Характеристика современных экзогенных процессов и оценка их интенсивности.

4. Районирование территории по условиям и степени проявления современных экзогенных процессов.

Объекты и методы исследования. Объектом диссертационного исследования являются современные формы рельефа и процессы, преобразующие поверхность Чувашской Республики.

В работе использовались фондовые и литературные источники. Сведения о формах рельефа и экзогенных процессах были получены в результате изучения топографических карт (1:10000, 1:25000, 1:50000, 1:100000, 1:200000) и аэрофотоснимков (1:5000-1:20000) (АФС) залетов 1991-1999гг. Основным источником материала послужили полевые геоморфологические исследования. Для получения количественных значений проходящих процессов на ключевых участках были установлены **репера**, по которым проводились ежегодные измерения.

Научная новизна результатов.

1. **Рассмотрены** закономерности развития всего комплекса современных экзогенных **рельефообразующих** процессов Чувашской Республики и получены их количественные показатели.

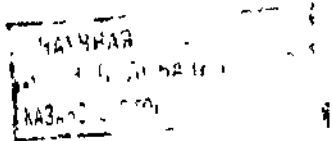
2. **Дана** оценка влияния хозяйственной деятельности человека на ход экзогенных процессов.

3. **Получены** количественные показатели о современном тренде овражной эрозии, береговых процессов, механической, химической денудации и других экзогенных процессах.

4. По условиям и степени проявления современных экзогенных процессов проведено геоморфологическое районирование территории Чувашской Республики.

Основные защищаемые положения:

1. В Чувашской Республике имеет место тенденция стабилизации и ослабления рельефообразующих процессов. Об этом свидетельствуют материалы и наблюдения за овражной эрозией, береговыми **процессами**, данные по **химической** денудации и др.



2. Интенсивность всех экзогенных рельефообразующих процессов убывает в южном и юго-западном направлении. Это, прежде всего, связано с увеличением площади лесов и уменьшением пахотных угодий.

3. Основное влияние на ход экзогенных процессов оказывают хозяйственная деятельность человека, рельеф и климатические особенности

4. В пределах границ Чувашской Республики с учетом набора и интенсивности современных экзогенных процессов выделяются две области и три района

Практическая значимость работы. Результаты, полученные в диссертации, используются различными организациями (Госкомзем Чувашгипродхоз, Чувашская ГРЭ и др.) при решении экологических, экономических и социальных проблем. Построенные карты используются при составлении технико-экономических докладов (ТЭД) и других проектах.

Апробация работы. Основные положения работы докладывались на итоговых научных конференциях КГУ за 2000, 2001 и 2002 год (Казань 2001, 2002, 2003), на научно-практических конференциях студентов и молодых ученых ЧГУ (Чебоксары 2000, 2001, 2002, 2003), на межрегиональной научно-практической конференции «Актуальные географические проблемы» (Чебоксары, 2000), «География и региональные исследования» (Чебоксары, 2002).

Личный вклад. Основные выносимые на защиту положения получены лично автором. Во всех работах, написанных в соавторстве, выполнены сбор и обработка материалов.

Публикации. Всего опубликовано 22 работы. Из них по теме диссертации 9 работ.

Объем и структура диссертации. Работа состоит из введения, 3 глав, заключения, списка литературы и приложения. Работа изложена на 178 страницах машинописного текста, 55 рисунков, 18 таблиц. 1 приложения. Список использованной литературы насчитывает 166 наименований.

Благодарности. Автор выражает искреннюю благодарность научному руководителю доктору географических наук, профессору **Е.И. Арчикову**, сотрудникам кафедры физической географии и геоморфологии географического факультета Чувашского государственного университета им. И.Н. Ульянова, сотрудникам кафедры физической географии и геоэкологии Казанского государственного университета им. В.И. Ульянова-Ленина за помощь, оказанную в процессе подготовки работы.

2. СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность работы, сформулированы цель и задачи исследования, приведены сведения о методах и исходных материалах, дана оценка научной новизны и практической значимости результатов работы, приведен перечень положений, выносимых на защиту.

В первой главе проанализированы условия проявления экзогенных процессов на территории Чувашской Республики: геологическое строение, рельеф, климат, особенности поверхностных и подземных вод, почвенного покрова, растительности, хозяйственной деятельности. Особо отмечается роль хозяйственной деятельности человека на рассматриваемой территории, которая произвела существенные изменения в современном рельефообразовании. Заметно возросла почвенная, овражная эрозия, усилились оползневые, суффозионные процессы, механическая и химическая денудация. Данное изменение спектра экзогенных процессов, прежде всего, обусловлено уничтожением естественной растительности и распашкой земель. Сегодня подавляющую часть территории Чувашской Республики занимают земли сельскохозяйственного производства (55,1%), из них на долю пашни приходится 74,7%, леса занимают 32,6%.

Однако результат борьбы с негативными экзогенными процессами начал приносить и положительные моменты. Значительно ослабли овражная эрозия, береговые, эоловые процессы, механическая денудация. Например, в

СХП «Ленинская искра» **Ядринского** района, возглавляемый известным инициативным руководителем А.П. Айдаком, большой интерес представляет опыт борьбы с водной эрозией. В хозяйстве в течение трех десятков лет осуществляют **противоэрозионные** мероприятия. На площади более 90 га созданы защитные лесонасаждения, по оврагам и промоинам сооружены плетневые запруды и водосборные конструкции. Созданный в этом хозяйстве комплекс **овражно-балочных**, полезащитных и водорегулирующих полос в настоящее время занимает **217** га. Созданы более 50 прудов. На прилегающих участках пашни к **овражно-балочной** сети введены и освоены 4 почвозащитных **севооборота**. Там нет растущих оврагов. В хозяйстве проводят глубокую плоскорезную обработку, прерывистое **бороздование** и **лункование** зяби. Все виды обработки пашни проводятся только поперек склона. Запрещен выпас скота в оврагах.

В местах строительства жилых домов и промышленных объектов производится срез грунта, засыпка эрозионных понижений, выравнивание и укрепление **оползнеобразующих** склонов. При строительстве Чебоксарского водохранилища в районе гг.Чебоксары, Новочебоксарск, на правом берегу Волги соорудили многокилометровые контрбанкеты, которые защищают берега от негативного волнового воздействия водохранилища. Возведение дамб в районе **п.Сосновка** (Заволжье), **г.Ядрина**, которые были построены в связи с поднятием уровня водохранилища, защищают их от затопления. На малых реках построены земляные дамбы, которые защищают прилегающие низинные территории от затопления во время половодья. Такие постройки расположены в районе **р.Бол.Цивиль** (южн. окр. **д.Янмурзино**, Красноармейский район), **р.Мал.Цивиль** (сев. окр. с.Напольные Котяки- сев. окр. д.Байгильдино, **Канашский** район), **р.Уревка** (юго-зап. окр. с.Атнары, **Красночетайский** район).

Вторая глава содержит краткий очерк истории геолого-геоморфологических исследований, приводится методика примененных ме-

тодов исследований и дается детальный анализ **рельефообразующих** процессов, проведенных на территории республики.

Началом изучения природных процессов, связанных с рельефом Чувашской Республики, следует считать работы **П.С.Палласа** (1788) и **И.И.Лепехина** (1795), которые в своих книгах отмечали активную деятельность овражной эрозии. Значительный вклад в изучении склоновых, **флювиальных**, береговых, карстовых, суффозионных процессов внесли работы **А.П.Павлова** (1886, 1888, 1890, 1898, 1899, 1912), **В.И.Масальского** (1897), **Ф.Д.Дмитриевой** (1948), **В.В.Батыра** (1954, 1957), **А.В.Ступишина** (1964), **С.И.Андреева** (1962, 1968, 1971), **Г.В.Бастракова** (1969), **А.П.Дедкова** (1970), **М.М.Сироткиной** (1971), **А.П.Дедкова**, **В.И.Мозжерина** (1984), **Ф.А.Карягина** (1996, 2001), **И.В.Никоноровой** (1997), **И.В.Никоноровой**, **Е.И.Арчикова** (2000) и другие.

В целях изучения экзогенных процессов, протекающих на территории Чувашской Республики были использованы полевые наблюдения, камеральный анализ аэрофотоснимков (**АФС**), анализ литературных, картографических, полевых данных.

На ключевых участках (**Безднинский**, **Заволжский**, **Ибресинский**, **Козловский**, **Моргаушский**, **Чебоксарский**, **Ядринский**) проводились наблюдения за ростом оврагов, динамикой **осыпных**, оползневых, береговых, эоловых процессов. Изучалась боковая эрозия в речном русле. Для получения численного значения закладывались репера. Наблюдения велись два раза в году- после весеннего снеготаяния и осенью, но, чаще- один раз в году. Автором также впервые была построена на рассматриваемую территорию «Карта современных экзогенных процессов Чувашской Республики» в масштабе **1: 200 000**.

Территория Чувашской Республики расположена в умеренном **гумидном** климате, где выветривание наиболее активно проявляется до глубины 1-1,5 м, что примерно соответствует почвенному профилю. На обнажениях глубина протекания выветривания меньше. Основная **рельефообразующая** роль

роль выветривания заключается в подготовке верхнего разрыхленного слоя горных пород к сносу.

Из склоновых процессов развиты **осыпные**, особенно в северной половине Чувашской Республики. Наблюдения на многих **осыпных** склонах показали, что высоты осыпающегося откоса и осыпи находятся в соотношении **1:1,4**. На склонах сложенных песками, высоты осыпей превышают высоты осыпающегося **откоса**, тогда как на склонах сложенных глинистыми породами, такая закономерность не наблюдается. В долинах рек (по данным ключевых участков) осыпные склоны занимают около 1/4 длины от общей протяженности наблюдаемого участка водотоков (**табл.1.**). В долинах малых рек

Таблица 1

Длина и протяженность осыпных склонов в речных долинах (по ключевым участкам)

Номер, название участка	Долины рек	Протяженность наблюдений, км	Длина осыпных склонов, км	Протяженность осыпных склонов в речных долинах, км/км ²
1.Ядринский	Ошмашка	1,5	0,4	0,06
2.Моргаушский	Шешкарка	1,0	0,3	0,07
3.Козловский	Кинерка	1,0	0,3	0,05
4.Ибресинский	Кубня	1,0	0,05	0,01

и оврагов объемы одиночных конусов осыпей редко превышают **1м³**. На участке правобережья Чебоксарского водохранилища, между устьями рек **Шомиковка** и **Шешкарка**, объемы образовавшихся некоторых одиночных конусов осыпей достигают **5м³**.

На рассматриваемой территории оползни имеют широкое распространение. В северной и северо-восточной части республики оползни развиты в татарских отложениях. Так, на правобережье Волги крупные оползни-обвалы достигают 300м длины, 200м ширины. В долинах малых рек ширина ополз-

ней-блоков не превышает **10-15 м**, а длина редко превосходит **30 м**. Район оползневых явлений в верхнеюрских отложениях полосой тянется с северо-запада на юго-восток по центральной части республики. Здесь на поверхности склонов часто наряду с блоковыми оползнями встречаются оползни-**сплывы** и оползни-потоки. На юге территории, в районах развития оползней в нижнемеловых отложениях, на беслесных участках оползневая деятельность достигает наибольшей интенсивности. В четвертичных отложениях небольшие оползни развиваются на склонах, сложенных **делювиально-солифлюкционными** суглинками. По наблюдениям, около 15-20% протяженности долин водотоков республики подвержены оползням.

На Волжском склоне и прилегающих оврагах Чебоксарского водохранилища зафиксировано 257 активных оползнепроявлений, а на Волжском склоне и на оврагах, прилегающих к берегу Куйбышевского водохранилища было отмечено 133 активных оползня (Перцов, 1998). На участке правобережья Чебоксарского водохранилища интенсивность склоновых процессов в 2-3 раза выше, чем на Куйбышевском. Оползни разрушают склоны, способствуют росту оврагов.

Развитию плоскостного смыва в Чувашской Республике способствуют как природные, так и антропогенные факторы. Более 80% пашен подвержено водной эрозии. Ежегодно в республике за счет водной эрозии выносятся 7 млн. тонн мелкозема, из них 5 млн. тонн плодородного слоя почвы (Карягин, 1996). Площади эродированных земель республики (по данным разных источников) составляет от 680 до 750 **тыс.га** или от 69 до 79% от всей площади сельскохозяйственных угодий. В среднем, смываются со слабоэродируемых склонов не менее 7 т/га (526,4 **тыс.га**), со **среднеэродируемых**- 15 т/га (135,1 тыс.га) и со **сильноэродируемых**- 24 т/га (15,0 тыс.га).

За год плоскостной эрозией с пашен смывается слой, толщиной около 0,6-0,7 мм со слабоэродируемых, со **среднеэродируемых-1,0** мм и с сильноэродируемых пашен смывается слой 2,0 мм. Данные о смыве нами получены в результате полевых почвенных исследований в 2000-2002 гг. Были приме-

нены две методики определения **эродированности** почв. Наиболее известна визуально-морфологическая классификация, разработанная к условиям Чувашской Республики— С.И.Андреевым, **Ф.Я.Михайловым (1973)**. Также при полевых почвенных исследованиях была использована работа М.Н.Заславского (1979).

На распаханых участках в **направлении** от водораздела к днищу речных долин происходит смена видов эрозии, связанная с увеличением склонового поверхностного стока. На примере бассейна р.Аниш средние значения ширины и площади (в % от площади бассейна) поясов показывают о значительном преобладании поясов струйчатой эрозии (**ПСЭ**) (420 м, 48 %), **микроручейковой эрозии (ПМЭ)** (360 м, 36 %), менее развиты пояса капельно-дождевой-деструкции (**ПКД**) (90 м, 9 %) и овражной эрозии (**ПОЭ**) (180 м, 7 %). Для определения поясов (зоны) с определенным (ведущим) механизмом эрозии была применена методика О.П.Ермолаева (1992).

Наблюдения, за медленным смещением **почвенно-грунтовых** масс, были проведены в Ибресинском районе в 2000 г. Величина смещения грунта на задернованных склонах балки северной экспозиции составила 4,0 мм, а южной- менее 1,5мм в год. Величина смещения на склоне северной экспозиции в 2,7 раза больше, чем на южном. Различия в смещении объясняются неравномерностью увлажнения, вызванного неодинаковым снеготаянием.

Более ограниченное распространение, из склоновых процессов, в республике имеет оплывание. Оплывание протекает на склонах от 5 до **35-40⁰** и их мощности колеблются от первых десятков сантиметров до **1,5-2,0 м** (Дедков, **Бастраков, 1967**). Оплывание наблюдалось на правом крутом склоне долины р.Цивиль, в местах выходов подземных вод татарского яруса (сев.-зап. окр. д.Тюнзыры, **Цивильский** район; сев.-зап. окр. д.Кочино, **Марпосадский** район и др.).

Овражные формы в системе эрозионной сети временных водотоков в Чувашской Республике получила широкое распространение. Показатели овражной эрозии изменчивы во времени и в пространстве. Так, по данным

М.М.Сироткиной (1971), в 60-ые годы XX в. средний коэффициент густоты овражной сети достигал $0,19 \text{ км/км}^2$, в 70-х годах XX в. средневзвешенная густота оврагов- $0,16 \text{ км/км}^2$ (Петрова, Камалов и др., 1979), а в 90-х годах XX в. этот показатель понизился до $0,146 \text{ км/км}^2$. Почти за 40-летний проме-

Таблица 2

Густота овражно-балочной сети Чувашской Республики

Ландшафтные районы	Площадь, км^2	Суммарная длина, км			Средневзвешенная густота, м/км^2		
		оврагов	балок	всего	оврагов	балок	всего
I.Заволжский	469	0,5	112	112,5	1	239	240
II.Приволжский	3150	805	5456	6261	255	1732	1987
III.Сурский	150	15	200	215	100	1333	1433
IV.Сурско-Цивильский	2100	505	3144	3649	240	1497	1737
V.Межцивильский	1000	146	1340	1486	146	1340	1486
VI.Цивиль-Кубнинский	2700	596	3988	4584	221	1477	3485
VII.Засурский	1257	79	1305	1384	62	1023	1085
VIII.Присурский	5400	143	2322	2465	26	430	456
IX.Кубня-Карлинский	1850	358	2344	2702	193	1267	1460
X.Верхне-Безднинский	200	16	300	316	80	1500	1580
По республике	18294	2663,5	20511	23174,5	146	1267	1413

жуток времени суммарная длина оврагов сократилась на 700 км, а густота оврагов уменьшилась на $0,05 \text{ км/км}^2$. Но в то же время наблюдается увеличение длины (около 3,5 тыс.км) и густоты ($0,2 \text{ км/км}^2$) балок.

По материалам дешифрирования АФС и мелкомасштабных карт была составлена «Карта густоты овражной сети Чувашской Республики» по выделенным ландшафтными районам (табл.2.). На этой карте выделены следующие градации густоты: 1- очень слабая овражная эрозия (менее $0,05 \text{ км/км}^2$);

2- слабая (0,05-0,1 км/км²); 3- умеренная (0,1-0,2 км/км²); 4- сильная (0,2-0,25 км/км²); 5- очень сильная (0,25 км/км² и более). Наличие оврагов на поверхности отличаются большой неравномерностью. В южных районах густота овражной сети в 6-8 раз меньше, чем в северных, а в лесных массивах При-**сурья** часто и отсутствует.

Наблюдения за приростом 40 оврагов велись на четырех ключевых участках (**Ядринский, Моргаушский, Козловский, Ибресинский**). Средний прирост ежегодно составлял 2-4 м. Активно овраги растут в породах, сложенных четвертичными суглинками. По сравнению с данными **М.М.Сироткиной (1971)**, за 40 лет активность роста оврагов уменьшилась в 1,2-1,5 раза (то есть на 1-2 м).

Характерной чертой всех рек является преобладание боковой эрозии над донным. Полевые наблюдения показали, что среднее отступление берегов рек республики шло со скоростью до 10-20 см в год. В целом, годовые скорости отступления бровок уступов русел колеблются в широких пределах- от первых сантиметров до 5-6 м. Интенсивность подмыва левых берегов малых рек выше (0,31 м/год), чем правых (0,23 м/год). Активнее разрушаются берега, сложенные песчаными, супесчаными (до 0,65 м/год), суглинистыми (0,70 м/год) породами. Наиболее устойчивые к размыву и разрушению коренные породы, сложенные толщами перми, юры и мела (0,36 м/год).

На реках рассматриваемой территории наибольшее распространение получило **меандрирование (50-60%** длины всех русел), далее следует **прямолинейные участки и реже фуракция**.

На поймах аккумулируется песок, ил, органические и минеральные вещества. Наблюдениями в 2000-2002 гг. было установлено, что аллювиальные накопления на поймах рек **Аниш, Бездна, Цивиль** составляют от 1-2 мм (Аниш) до 5-10 см (Бездна) в год. Мощности аккумулятивных образований уменьшаются от бровки русел рек в направлении надпойменных террас.

Береговые процессы начали проявляться в связи с сооружением на Волге Куйбышевского (1955-1957 гг.), а впоследствии и Чебоксарского водо-

хранилищ (1980/1981 гг.). По наблюдениям в 1981-1994 гг. максимальная величина отступления правого берега Волги у **с.Ильинка** достигла 39 м, а левого берега- 25 м (район санатория **«Чувашия»**). В районе Географической базы **ЧГУ** (правый берег) с 1984 по 2002 гг. средняя скорость размыва уменьшилась с 2,5 по 0,2 м/год (**табл.3.**). Нисходящий тренд отступления бровки Чебоксарского водохранилища характерен для всех пунктов наблюдения. Однако, при повышении уровня Чебоксарского водохранилища до проектной отметки +68,0м, скорости отступления берегов резко усилятся.

Таблица 3

Отступление бровки берега Чебоксарского водохранилища на отметке **+63,0м** с 1982 по 2002 гг. (по данным собственных стационарных наблюдений, **И.В.Никоновой, Е.И.Арчикова (2000)** и различных организаций)

Пункт наблюдения	Высота берегового уступа, м	Прогноз, м	Средняя скорость размыва, м/год									
			За 1982-1992гг.	1984	1993	1994	1995	1996	1997	2000	2001	2002
п.Сосновка (левый берег)	7	-	1,5	2,5	0,9	0,6	0,5	0,3	0,2	-	-	-
Географическая база (правый берег)	8	-	1,0	2,5	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,4	0,5	0,2
п.Октябрьский (левый берег)	9	-	3,0	-	1,0	1,1	0,9	0,9	0,9	0,4	0,6	0,2
п.Сюктерка (правый берег)	25	14	2,0	-	0,7	0,9	0,8	0,8	0,9	-	-	-
д.Васильевка (правый берег)	20	15	1,1	0,4	0,2	0,3	0,4	0,3	0,4	-	-	-
Дом отдыха «Ильинский» (правый берег)	25	30	3,3	-	1,2	0,8	0,9	0,6	0,4	-	-	-

Наиболее распространенным аккумулятивным образованием в береговой зоне водохранилищ является пляж. На правобережье ширина пляжа колеблется от 2 до 4 м, на левобережье- 4-5 м. Из аккумулятивных форм следует выделить косы (о.Амоксяр, Моргаушский район; вост. пристани п.Сосновка (Заволжье), переймы (**южн. окр. п.Сосновка (Заволжье)**) и формы заполнения угла (устье **р.Шешкарка**, Моргаушский район). Берега Чебоксарского и Куйбышевского водохранилищ в настоящее время находятся в стадии становления и расчленения береговой линии.

Только в северо-восточных и восточных районах Чувашской Республики наблюдаются современные карстовые процессы. Рассматриваемый процесс проявляется в Козловском и Янтиковском районах. Примером карстового процесса может послужить овраг «Бакенный», расположенный в **1,0 км** западнее д.Курочкино (Козловский район). На площади **0,1 км²**, на правом склоне оврага, расположены 7 воронок. Многие ранее образованные провалы заполнены водой и являются озерами.

Чаще в рельефе выражены формы **рельефа**, образованные суффозионной деятельностью талых и дождевых вод. Наблюдаются воронки, ямы, провалы, «окна», микротоннели. Так, тоннель, образованный весной 2001 года на северной окраине д.Шомиково **Моргаушского** района, имеет значительные размеры. Диаметр в самой широкой части достигает 2 м, а общая суммарная длина тоннеля составляет не менее **35 м**. Впоследствии на их месте образуются овраги.

На некоторых участках можно наблюдать современное эоловое рельефообразование. В ее развитии значительную роль сыграла антропогенная деятельность в виде увеличения пахотных угодий, уничтожения естественной растительности и выпаса скота. Создание Куйбышевской и Чебоксарской ГЭС также усилило ветровую деятельность в прибрежных зонах водохранилищ. Деятельность ветра наиболее ярко выражена на участках пашен, на обнаженных склонах долин и уступов террас и на прирусловых песчаных отмелях в меженные периоды.

Наблюдения в мае 2000 года на одном из участков пашни сельскохозяйственного предприятия «Красный фронтовик» Ибресинского района показали, что в течение двух недель ветром были перемещены верхние слои почвы. По нашим расчетам, в среднем, с гектара пашни был выдут мелкозём, объемом около **0,05 м³**.

Из биогенных процессов на рассматриваемой территории следует отметить заболачивание, торфонакопление, **зоогенные** и **фитогенные** процессы. Заболачивание наблюдается в речных долинах, балках, водохранилищах, озерах и прудах, но особенно активно протекает в долинах рек Волги и Суры. Сооружение Куйбышевского, Чебоксарского водохранилищ усилило процесс заболачивания и торфонакопления на прилегающих территориях. Болота занимают около 0,3% площади республики. Площади торфяников составляют около **9 тыс.га**.

Деятельность наземных и водоплавающих животных также способствует современному **рельефообразованию**. Например, в долине **р.Б.Цивиль**, на сев.-зап. окр. **д.Кукшум (Вурнарский район)** на площади 0,5 га было насчитано 399 муравейников. Домашний скот на склонах речных долин, балок образуют многочисленные **скотогонные** тропы.

Растительность в большинстве случаев существенно ослабляет бомбардирующий эффект на почву **капельно-дождевой** эрозии при ливнях, уменьшает объем поверхностного **стока**, а леса способствуют уменьшению интенсивности (при увеличении продолжительности) половодий; корневые системы армируют почву, увеличивая обычно ее сопротивляемость смыву и размыву; шероховатая поверхность лесной подстилки замедляет скорость стока. Лесная растительность (в том числе и лесополосы) уменьшает скорости регрессивной эрозии малых эрозионных форм (Болысов, 1996).

Часто на малых лесных реках Чувашской Республики наблюдается образование временных плотин свалившимися деревьями (во время половодья и деятельностью бобров в теплое время года). Разлившаяся вода затапливает высокую пойму, и даже часть надпойменной террасы. После прорыва плоти-

ны вода спадает, и оставшаяся в понижениях вода ведёт к заболачиванию. Такие примеры наблюдались в долинах рек Бездна (на территории НП «Чаваш вармане»), Киря и на других водотоках.

Заилению интенсивно способствует смыв почвы с сельскохозяйственных угодий. В заилении активную роль играют и водоросли. За последние 25 лет перестали существовать около 50 озер, а заиление русел малых рек часто вызывает деградацию русел.

В северной половине республики значения стока взвешенных наносов достигает 100 т/км^2 в год (основная причина: значительные площади пахотных угодий), а к югу он падает до 10 т/км^2 в год (основная причина: значительная залесенность). По А.П.Дедкову, В.И.Мозжерину (1996), рассматриваемая территория относится к средней полосе со средними модулями стока $10\text{-}50 \text{ т/км}^2$ в год.

Были обработаны данные по стоку взвешенных наносов и стоку растворенных веществ р.Цивиль. В бассейне Мал. и Бол. Цивиль (гидропост с.Тувси, Цивильский район) показатели стока взвешенных наносов с середи-

Таблица 4

Сток взвешенных наносов и растворенных веществ бассейна р.Цивиль

Годы	Расход воды, млн.м ³	Сток воды, л/сек·км ²	Сток взвешенных наносов, т/км ² ·год	Сток растворенных веществ, т/км ² ·год
1985	656	3,42	0,39	74,31
1989	378	1,96	2,47	25,91
1990	899	4,67	6,99	50,34
1992	550	2,86	12,20	41,47
1993	410	2,13	1,18	28,20
1994	971	5,05	12,86	61,84
1995	696	3,62	2,68	51,40
1996	289	1,50	2,34	19,32
1997	442	2,30	3,91	28,27

ны 80-х годов XX в. остаются почти стабильными (**табл.4.**). Максимальные отклонения значений меняются в пределах от 0,39 до 12,86 т/км^2 год. Стабильный тренд взвешенных наносов практически является следствием стабильных площадей пашен в данном бассейне. Сток растворенных веществ в рассматриваемом бассейне имеет большие значения. Так, среднегодовые показатели уменьшаются от 74,31 т/км^2 (1985 г.) до 19,32 т/км^2 (1996 г.). Тенденция уменьшения стока растворенных веществ в большей степени связано с тем, что применение органических, минеральных удобрений за последние 10-15 лет уменьшились в несколько раз. Например, если в 1990 г. на 1 га пашни вносились 143 кг минеральных удобрений, то в 1997 г.- 41 кг, а в 2001г.- 24кг.

Влияние на сток растворенных веществ промышленных предприятий в бассейне **р.Цивиль** весьма **незначительна**, т.к. в реки данного бассейна выбросы практически не осуществляют.

В пределах Чувашской Республики, по **В.И.Мозжерину, А.Н.Шарифуллину** (1988), значения поверхностной химической денудации в Заволжье и **Присурье** достигают 5 т/км^2 год, а в северной половине рассматриваемой территории- 10-20 т/км^2 год. Подземная химическая денудация в республике имеет меньшие значения. Так, в Заволжье и Присурье показатели подземной химической денудации достигают до 5 т/км^2 год, а на остальной части- до 10 т/км^2 год. Значения химической денудации меньше на участках, покрытых лесами.

В третьей главе приводится районирование территории республики по условиям и степени проявления современных экзогенных процессов.

Очень важно, что даже при разработке научно обоснованных систем **противоэрозионных** мероприятий (**Бутаков, Рысин, 1979**) необходимо четко представлять региональные различия на рассматриваемой территории. В связи с изучением экзогенных процессов на основе литературных, картографических, полевых данных составлено геоморфологическое районирование

территории республики по условиям и степени проявления современных экзогенных процессов.

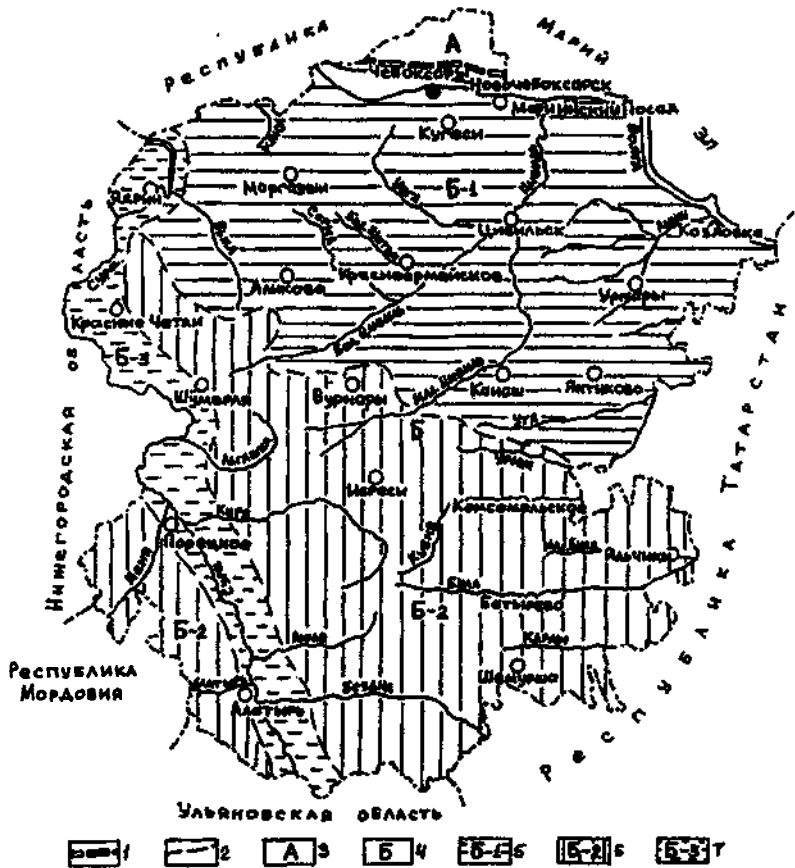


Рис.1.Геоморфологические районы Чувашской Республики (по условиям и степени проявления экзогенных процессов).

Масштаб 1 : 1 000 000

Геоморфологические границы:1-областей, 2-районов.

Геоморфологические единицы: области: 3-Заволжье, 4-Приволжская возвышенность; районы: 5-Северо-восточный, 6-Юго-западный, 7-Сурский.

В пределах Чувашской Республики выделяются две геоморфологические области (Заволжье (А) и Приволжская возвышенность (Б) (северная часть)), которые делятся на районы. Естественной границей областей служит р.Волга. В пределах Приволжской возвышенности (Б) выделяются следующие районы: Северо-восточный (Б-1), Юго-западный (Б-2) и Сурский (Б-3) (рис.1.).

Таблица 5

Интенсивность проявления экзогенных процессов в геоморфологических районах

Геоморфологические районы	Процессы							Суммарный балл
	Склоновые	Флювиальные	Береговые	Карстовые	Суффозионные	Эоловые	Биогенные	
Северо-восточный	3	3	3	3	3	3	2	20
Юго-западный	2	1	1	2	2	2	1	И
Сурский	1	2	2	1	1	1	3	И

Была сделана попытка оценки интенсивности экзогенных процессов в выделенных геоморфологических районах (табл.5.). Относительная интенсивность экзогенных процессов условно оценивается по **трехбалльной** шкале: 1- процесс развит слабо или отсутствует; 2- средняя степень развития процесса; 3- процесс развит сильно. Признавая некоторую субъективность балльной оценки интенсивности спектра современных экзогенных процессов, тем не менее она позволяет сравнить и оценить современный ход экзогенных рельефообразующих процессов в выделенных районах.

ВЫВОДЫ

На территории Чувашской Республики благодаря особенностям геологического строения, **рельефа**, климатических условий, поверхностных и подземных вод, почвенного покрова, **растительности**, хозяйственной деятельности человека создались благоприятные условия для проявления современных экзогенных процессов. На поверхности республики имеют место выветривание, склоновые, **флювиальные**, береговые, **карстовые**, **суффозионные**, эоловые, биогенные процессы. Значительна роль в современном рельефообразовании процессы заиления, механическая и химическая денудация. Из спектра экзогенных **рельефообразующих** процессов на первый план выходят склоновые, флювиальные и береговые.

Выветривание наиболее активно проявляется до глубины 1-1,5 м, что примерно соответствует почвенному покрову. Основная **рельефообразующая** роль выветривания заключается в подготовке верхнего разрыхленного слоя горных пород к сносу.

Велика роль склоновых процессов, из которых ведущее значение имеют осыпные, оползневые процессы и плоскостной смыв. Так, в долинах рек осыпные склоны занимают около 1/4 длины от общей протяженности наблюдаемых участков **водотоков**, а оползневые процессы развиты на **15-20%** протяженности долин водотоков.

Развитию плоскостного смыва в Чувашской Республике способствуют природные и антропогенные факторы. Более 80% пашен подвержено водной эрозии. За год плоскостной эрозией с пашен смывается **слой**, толщиной около 0,6-0,7 мм со слабоэродируемых, со **среднеэродируемых-1,0** мм и с сильноэродируемых пашен смывается слой 2,0 мм.

Наблюдения за медленным смещением **почвенно-грунтовых** масс показали, что величина перемещения грунта на задернованных склонах северной экспозиции в 2,7 раза больше, чем на южном. Различия в смещении объяс-

няются неравномерностью увлажнения, вызванное неодинаковым снеготаянием.

Из **флювиальных** процессов наиболее активна овражная эрозия. Почти за 40-летний промежуток времени суммарная длина оврагов сократилась на 700км, а густота оврагов уменьшилась на 0,05 **км/км²**. Но в то же время наблюдается увеличение длины и густоты балок. Полевые наблюдения за приростом оврагов показали, что за 40 лет активность роста оврагов уменьшилась в 1,2-1,5 раза. Наличие оврагов на поверхности отличается большой неравномерностью. В южных районах густота овражной сети в 6-8 раз меньше, чем в северных.

Годовые скорости отступления бровок уступов русел рек достигает **5-6м**. Активнее разрушаются **берега**, сложенные песчаными, супесчаными, суглинистыми породами. Наиболее устойчивы коренные породы, сложенные толщами перми, юры и мела.

Наблюдениями в 2000-2002 **гг.** на поймах было установлено, что **аллювиальные** накопления на поймах малых рек составляют от первых миллиметров до **5-10** см в год.

Береговые процессы начали проявляться в связи с сооружением на Волге Куйбышевского, а впоследствии и Чебоксарского водохранилищ. В настоящее время наблюдается нисходящий тренд отступления берегов. Однако, при повышении уровня Чебоксарского водохранилища до проектной отметки +68,0 м, скорости отступления левого и правого берега резко усилятся.

Современные карстовые процессы в республике имеют ограниченное распространение и встречаются всего лишь в восточных районах. Чаше в рельефе выражены формы, образованные суффозионной деятельностью талых и дождевых вод.

На отдельных участках наблюдается современное эоловое рельефообразование. Деятельность ветра выражена на участках пашен, на обнаженных склонах долин и уступов террас и на прирусловых песчаных отмелях в межженные периоды.

Из биогенных процессов в Чувашской Республике имеют место заболачивание, торфонакопление, зоогенные и фитогенные процессы. Заболачивание и торфонакопление особенно активно протекает в долинах рек Волги и Суры. Сооружение Куйбышевского, Чебоксарского водохранилищ усилили процесс заболачивания и торфонакопления прилегающих территорий. На склонах речных долин и балок многочисленны скотогонные тропы.

Заилению интенсивно способствует смыв почвы с сельскохозяйственных угодий, а также активную роль играют и водоросли.

Общая оценка интенсивности денудации оценена по стоку взвешенных наносов и стоку растворенных веществ. В северной половине республики значения стока взвешенных наносов достигает 100 т/км^2 в год, а к югу он падает до 10 г/км^2 в год, что связано, в первую очередь, с увеличением лесистости и уменьшением пахотных угодий. На примере бассейна р.Цивиль, наблюдается уменьшение стока растворенных веществ. Такая закономерность является следствием значительного сокращения внесения органических, минеральных удобрений, уменьшением выбросов бытовых отходов и др.

Проведено районирование территории Чувашской Республики по условиям и степени проявления современных экзогенных процессов. Выделяются две области и три района.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Максимов С.С. Бассейн реки Малый Цивиль и его экологические проблемы // Эколого-географические исследования в речных бассейнах. Материалы междунар. науч.-практ. конф. Воронеж ВГУ. 2001 - С.176 - 179.
2. Максимов С.С. Биогенное рельефообразование в Чувашии // Экономическая, политическая и духовная трансформация Приволжского федерального округа: В 2ч. Ч П. Чебоксары, 2001. -С. 135- 141.
3. Максимов С.С., Васюков С.В. Влияние хозяйственной деятельности человека на рельефообразование (на примере Чувашской Республики)//

География и региональные исследования: Материалы **межрегион.** науч.- **практ.** конф. Чебоксары: **Чуваш. ун-т**, 2002. -С.28- 31.

4. **Максимов С.С.** Геологическая история территории Чувашской Республики и ее роль в формировании современного рельефа // **Болгаро- чувашская цивилизация: прошлое, настоящее, будущее.** Сб. ст. Чебоксары, 2000. -С 119 – 130
5. **Максимов С.С.** Геоморфологическое районирование территории Чувашии // Известия НАНИЧР Чебоксары. 2002. №1. -С.123- 128.
6. **Макашов С.С., Васюков С.В., Ильин В.Ю., Миронов А.А.** Особенности экзогенного **рельефообразования** в национальном парке «**Чаваш вӑрманӗ**» // Научные труды национального парка «**Чаваш вӑрманӗ**». Том I. **Чебоксары-Шемурша.** 2002. -С.12-14.
7. **Максимов С.С., Васюков С.В.** Новые данные о современных экзогенных процессах в Чувашской Республике // Экологический вестник Чувашской Республики. **Вып.31.** Чебоксары, 2002. -С. 11-16.
8. **Максимов С.С.** Современные экзогенные процессы на территории Чувашской Республики // Современные и древние эрозионные процессы. Под. ред. Г.П. **Бутакова** и Г.А. Ларионова. Казань, 2001. -С.122- 126.
9. **Сироткин В.В., Максимов С.С., Ильин В.Ю., Васюков С.В., Шлемпа О.А., Казаков Н.А.** Отчет о работе первой комплексной географической экспедиции // Сб. трудов молодых ученых **Чуваш. госуниверситета.** Чебоксары: **Изд-во Чуваш. ун-та,** 2001. -С.220- 228.