

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

МИНИСТЕРСТВО ЭКОЛОГИИ И ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

*Посвящается 15-летию Экологического факультета КГУ и
1000-летию города Казани*

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИИ И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

МАТЕРИАЛЫ

Всероссийской научной конференции

19 - 23 сентября 2005 г.

КАЗАНЬ – 2005

Современные аспекты экологии и экологического образования. Материалы Всероссийской конференции. 19-23 сентября 2005 г. Казань, 2005. 587С.

В сборнике представлены материалы Всероссийской научной конференции "Современные аспекты экологии и экологического образования", посвященные современным проблемам и достижениям экологического образования и воспитания, в том числе концепции непрерывности и активным методам обучения в экологическом образовании; проблемам сохранения биоразнообразия и устойчивости экосистем; популяционной экологии; структурно-функциональной организации водных экосистем, оценке состояния, охране и восстановлению водных экосистем и сообществ гидробионтов; теоретическим и методическим аспектам ландшафтно-экологических исследований, в том числе оценке состояния территорий, картографированию; экологическому мониторингу и нормированию, становлению концепции экологической безопасности; вопросам экологической экспертизы и методических подходов к оценке воздействия на окружающую среду; развитию и внедрению ГИС-технологий в экологические исследования, моделированию основных природных процессов и экосистем.

Материалы сборника представляют интерес для специалистов в области экологии, геоэкологии, водной экологии и гидробиологии, природопользования и охраны окружающей среды.

Редакционная коллегия: О.П. Ермолаев, Н.М. Мингазова, В.З. Латыпова, Т.В. Рогова, Э.В.Скворцов, И.И. Рахимов, В.А. Белоногов

Компьютерная верстка: Б.М. Усманов, О.Ю. Деревенская

Казанский государственный университет
Экологический факультет
420008, г. Казань, ул. Кремлевская, 18
Телефон (8432) 92-76-72, факс (8432) 92-05-54

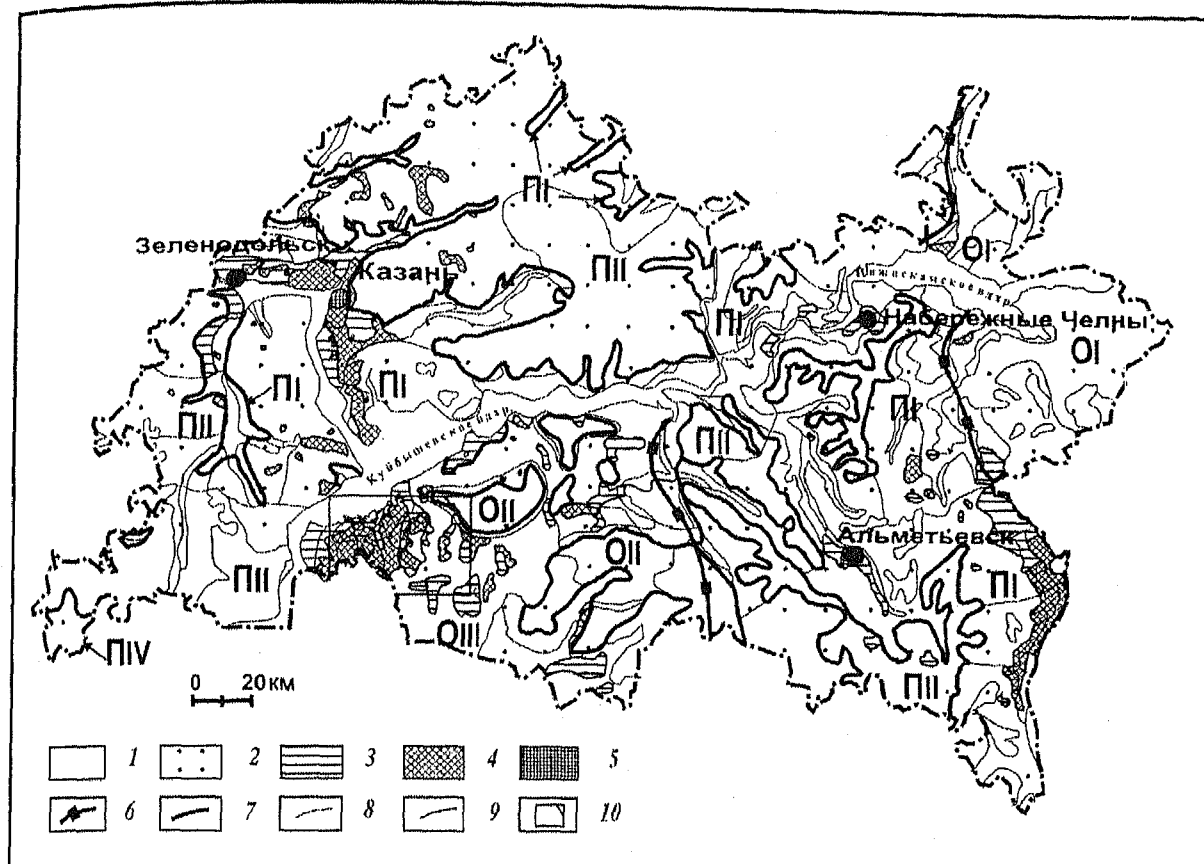


Рисунок 1. Карта-схема карстовой опасности (физического риска потерь земельных угодий) территории Республики Татарстан (Елкин, 2004).

Категории карстовой опасности территории (площадная интенсивность провалообразования, $\text{м}^2/\text{км}^2\text{-год}$): 1 – неопасная (0); 2 – ($< 0,01$); 3 – ($0,01 - 0,1$); 4 – малоопасная ($0,1 - 1$); 5 – умеренно опасная ($1 - 3$). Границы: 6 – поднимающихся (П) и опускающихся (О) неотектонических блоков, отвечающих инженерно-геологическим областям первого порядка; 7 – стратиграфо-литологических комплексов пород, отвечающих инженерно-геологическим областям второго порядка: сульфатно-карбонатного (I), карбонатно-терригенного (II), сульфатно-карбонатно-терригенного (III) и карбонатно-терригенного (IV); 8 – таксонов перекрестного трехрядного районирования территории по регионально-геологическим, зонально-климатическим и техногенным факторам формирования карстовых деформаций земной поверхности; 9 – групп природно-технических систем, различающихся по категориям карстовой опасности. 10 – участок детальных исследований.

Карстовый экологический риск является вероятностным показателем опасности образования карстовых деформаций земной поверхности и обусловленных ими разрушений объектов техносферы, установленным для определенных видов, популяций или сообществ живых организмов, экосистем или групп населения, в виде возможных потерь этих объектов (реципиентов риска) за заданное время ($\text{км}^2/\text{год}$, особей/год, руб./ $\text{км}^2\text{-год}$ и т.д.). Прогнозная оценка такого риска является весьма сложной и практически не разработанной проблемой, требующей решения на междисциплинарном уровне.

Работа выполнена по гранту РФФИ № 05-05-64345а.

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ РУСЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ НА МАЛЫХ И СРЕДНИХ РЕКАХ УДМУРТИИ

Л.Н. Петухова, И.И. Рысин

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, geo@uni.udm.ru

Равнинная территория Удмуртской Республики (УР) расчленена густой сетью многочисленных рек, общая протяженность которых составляет почти 30 тыс. км. Преобладают широкопойменные реки с активным развитием процессов меандрирования.

Для предотвращения или ослабления негативных последствий от проявления русловых процессов необходимо тщательное их изучение. Наиболее приемлемым методом исследования русловых процессов

является организация системы геоэкологического мониторинга, то есть регулярных наблюдений за режимом этих процессов и прогноза их развития под воздействием природных и антропогенных факторов.

На территории УР организация такой системы наблюдений была начата в 1999 г. по инициативе и финансовой поддержке республиканского Комитета по недрам. В основе создания опорной наблюдательной сети лежало стремление наиболее полно охватить различные ландшафты республики, а также проследить развитие боковой эрозии на участках, наиболее активных в развитии и имеющих опасность для хозяйственной деятельности и жизни человека. В ходе исследований по территории республики было выделено 55 ключевых участков, охватывающих реки разного порядка, расположенных в различных физико-географических условиях.

Полевые работы на изучаемых реках проводятся ежегодно в летний период. Главная задача полевых исследований - изучение скоростей бокового смещения русел. Для этого на активно размываемых участках рек (чаще на высокой пойме) было заложено около 250 реперов и марок и на 29 участках проводится ежегодная теодолитная тахеометрическая съемка.

Для выбора ключевых участков в камеральный этап проводилось изучение морфометрических и морфологических характеристик речной сети УР. Были проанализированы топографические карты масштаба 1:50000, 1:100000.

В соответствии с морфодинамической классификацией Р.С. Чалова и др. (1998) реки были разбиты на отдельные участки с разными типами русел. Участки русел по степени меандрирования были поделены на 7 типов: от относительно прямолинейных ($K_{изв.} < 1,1$) до чрезвычайно извилистых ($K_{изв.} > 2,0$).

На территории УР встречается 5 типов меандрирующих русел: а) сегментные пологие ($1,15 < B/L < 1,40$), б) сегментные развитые ($1,40 < B/L < 1,0$), в) крутые сегментные ($1,70 < B/L < 2,00$), г) петлеобразные ($B/L > 2,00$), д) прорванные ($B/L = 1,50-2,00$), где B/L - отношение длины к шагу излучины. Для верхних и нижних участков рек характерен относительно прямолинейный неразветвленный тип русла, составляющий от 16% в бассейне р. Сива до 28% в бассейне р. Иж. Но наиболее типичной формой проявления русловых процессов для рек Удмуртии является меандрирование, соответственно, излучины - наиболее распространенная форма русла. Доля их в среднем по республике составляет 77%.

Наиболее распространенными на территории республики являются сегментные излучины с продольным перемещением: доля их в среднем по республике составляет 62% (от 51% в бассейне Вала до 82% на правых притоках Камы). Пологие излучины встречаются часто: доля их составляет в среднем 33% среди всех типов излучин и около 53% среди всех сегментных. Далее по распространенности следуют сегментные развитые (соответственно 24,7% и 31%) и сегментные крутые (13% и 16% соответственно).

На реках Удмуртии были выделены относительно однородные по водности участки, границами которых служили места впадения наиболее крупных притоков. Для каждого участка определялись характерные значения параметров излучин (шаг L , радиус кривизны r , стрела прогиба h , длина B , а также относительные: B/L , r/h , характеризующие степень развитости и форму излучины) и показатели водности. В связи с недостаточной освещенностью исследуемых рек УР гидрологическими данными (имеется лишь 9 гидропостов) для выявления эмпирических зависимостей использовались в основном показатели длины реки, площади водосбора и ее порядка.

Площадь водосборного бассейна (F) отражает региональные особенности условий руслоформирования, поэтому зависимости типа $r=f(F)$ дифференцируются по рекам, не позволяя построить общий график для всех рек. Однако для каждой конкретной реки связь прослеживается очень четко, характеризуется высоким коэффициентом корреляционного отношения (0,9) и имеет степенную форму.

С площадью водосбора, а, следовательно, и с расходами воды связан показатель длины реки. Связь длины реки с радиусом излучины также имеет тесную связь: по длине реки значения радиуса излучины увеличиваются. Значения коэффициента корреляционного отношения высоки для всех рек и составляют порядка 0,95.

Столь же тесные связи с площадью водосбора и длиной реки образует шаг излучины (L), возрастающая при их увеличении. Для параметров, зависящих главным образом от формы излучины (l , h), эти связи более сложные: с изменением характерной формы излучин при увеличении размеров реки их значения могут снижаться, после чего вновь возрастают.

Н.А. Ржаницын (1985) предложил использовать связь гидролого-морфологических характеристик с порядком рек, зависящим непосредственно от структуры речной сети. Для рек Удмуртии расчет их порядков выполнялся по схеме Шайдегера:

$$N = \log_2(P) + 1,$$

где P - число притоков первого порядка (притоком 1-го порядка считается поток длиной менее 10 км).

Рассчитанные порядки рек соотносились с осредненными по однородным участкам рек морфологическими характеристиками и с параметрами излучин. Выяснилось, что основные параметры свободных излучин - r , h , l , L - достаточно тесно связаны с порядком реки и друг с другом: их значения

возрастают с увеличением порядка N , что соответствует их связи с показателями водности рек, возрастающими в этом же направлении.

Сведения о порядках рек, зависящие от структуры речной сети, применяются и при оценке интенсивности русловых переформирований. Установлено, что значения среднегодовых ($C_{ср.}$) и среднемаксимальных ($C_{мак.}$) скоростей размыва берегов растут с увеличением порядка реки. Коэффициенты корреляции данных зависимостей составляют 0,614 и 0,610 соответственно. Эти зависимости описываются экспоненциальными формулами: $C_{ср.} = 0,019 \exp 0,35N$, $C_{мак.} = 0,022 \exp 0,42N$.

Абсолютное значение скоростей отступления берега (например 5 м/год) для малых и больших рек имеет разное значение: для малых рек это огромная величина, а для больших – ничтожно малая. Поэтому вводится относительная характеристика, позволяющая исключить влияние размера реки на оценку значимости величины скорости размыва ее берегов – относительная скорость U .

Она представляет собой отношение расстояния, на которое за год отступает берег реки (B_0 , м) к средней ширине меженного русла (B , м) на данном участке, т.е. $U = B_0/B$, выраженное в %. Относительная скорость также имеет тесную связь с порядком реки: с увеличением размера реки относительная скорость уменьшается. Зависимость эта описывается формулой вида $U = 7,348 \exp(-0,154)N$. Значение корреляционного отношения при этом составляет 0,73.

Значение порядка реки зависит прежде всего от величины ее водности, среднегодовых расходов, последние же влияют на интенсивность горизонтальных деформаций. Из-за отсутствия данных о руслоформирующих расходах на реках республики, анализ зависимости скоростей бокового размыва был проведен со среднегодовыми расходами. С увеличением показателей водности на реках увеличиваются и значения среднегодовых ($r = 0,869$) и максимальных скоростей размыва ($r = 0,936$). Связь эта имеет линейный характер и описывается уравнением $C = 0,795 + 0,013Q$.

Расход воды, как известно, является функцией площади водосбора (с увеличением площади растут значения среднегодовых и меженных расходов). Проведенный анализ зависимости скорости горизонтальных деформаций (C) от площади водосбора (S) выявили наличие тесной связи между этими показателями: значение коэффициента корреляции равно 0,865, уравнение связи имеет следующий вид: $C = 0,221 + 0,00013S$

Изучалось влияние на интенсивность размыва и таких факторов, как уклоны реки, кривизна и шаг излучины, эрозионная устойчивость слагающих русло пород, залесенность водосбора и хозяйственная деятельность человека.

GIS/GPS-АНАЛИЗ ТРАНСФОРМАЦИИ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ТОРФО-БОЛОТНЫХ ЛАНДШАФТОВ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ АНТРОПОГЕННОМ ВОЗДЕЙСТВИИ

А.Д. Позднякова, А.И. Поздняков, Л.А. Поздняков

Дмитровский филиал ГНИУ ВНИИМЗ. г. Дмитров Московской области, pozda@mcomm.ru.

Сейчас уже никто не оспаривает важность и ценность картографической информации полученной на основе ГИС-технологий, а также эффективность ее использования. При любых способах составления карт на основе ГИС-технологий для получения и обработки требуемой информации затрачивается много усилий, но практически нет возможности напрямую сравнивать ее с информацией, полученной ранее без использования ГИС.

Основная цель нашей работы заключалась в изучении трансформации торфо-болотных ландшафтов и почвенного покрова при длительной антропогенной нагрузке на основе GIS/GPS. В задачи исследования входило: 1) Оцифровка "старых" карт объектов исследования; 2) GPS привязка "старых" и современных карт; 3) Отбор и GPS-привязка почвенных образцов; 4) Последующий химический анализ почвенных образцов современными и традиционными методами; 5) Оценка ряда химических свойств почв; 6) GIS-анализ структуры почвенного покрова при длительной антропогенной нагрузке.

ГИС-технологические приемы нами были использованы, в первую очередь, для сравнительной оценки и трансформации торфяных почв Яхромской поймы (Московская обл., Дмитровский р-н) разных сроков освоения в процессе длительного антропогенного воздействия. С помощью прибора GARMIN GPS-72 были определены координаты основных граничных точек участков. Растровая (полученная сканированием) карта участков ОПХ ЦТБОС с помощью программы MapInfo была оцифрована и "привязана" к географическим координатам, определенным прибором GPS (рис. 1а). Карта участков ОПХ (рис. 1а) является базовой. Накладывая на нее растровые (сканированные) "старые" карты с отмеченными точками отбора образцов в разные годы исследований были определены географические координаты этих точек.