

УДК 551.4.044:551.4.042(47–924.8)

© 1998 г. В.Вад. БРОНГУЛЕЕВ, М.П. ЖИДКОВ, В.Г. ТРИФОНОВ

**АКТИВНЫЕ РАЗЛОМЫ И ИНТЕНСИВНОСТЬ
ЭКЗОГЕННЫХ ПРОЦЕССОВ НА РУССКОЙ РАВНИНЕ¹****Введение**

Роль разломов в строении и развитии рельефа земной поверхности трудно переоценить. Не говоря о крайних членах размерного ряда дизъюнктивов, таких, как границы литосферных плит, определяющие мегарельеф Земли, с одной стороны, и трещиноватость горных пород, контролирующая процессы выветривания, с другой, разломная тектоника обуславливает как плановый рисунок, так и высотные характеристики многих мезо- и макроформ рельефа. Особенно велико влияние разломов в горных странах, где оно подчас бывает доминирующим, но и на равнинах роль разломов в организации рельефа нередко оказывается весьма существенной. Хорошо известна зависимость от разломов рисунка речной сети [1, 2]. Во многих работах обосновывается значительный вклад движений по разломам в неотектонические деформации, в формирование современного поля высот и морфоструктурного плана земной поверхности равнин [3–7].

Особый интерес представляет собой влияние разломов на экзогенные процессы рельефообразования. Известно, что развитие многих из них в той или иной степени контролируется системой разрывных нарушений. Рост оврагов, оползневые и карстовые явления, речная эрозия, а также ряд других процессов испытывают сильное влияние разломов и трещиноватости, что подтверждается многочисленными региональными исследованиями, в которых описаны конкретные формы и механизмы этого влияния [2, 7–11]. Менее известны общие, макрорегиональные, закономерности связи разломной тектоники и экзоморфогенеза. Какова в целом степень влияния разломов на развитие экзогенных процессов? Каков их вклад в интенсивность, пространственное распределение последних в пределах крупных, сравнительно однородных по тектоническому режиму, регионов? Насколько этот вклад различается в разнотипных регионах? В данной работе сделана попытка, хотя бы отчасти, ответить на некоторые из этих вопросов на примере Русской равнины – крупной платформенной равнины, для которой имеются достаточно подробные данные по экзогенным процессам и разломам.

Методика

Очевидно, что в современном рельефе в первую очередь проявляются те разломы, по которым происходили смещения в недавнем геологическом прошлом – в период формирования рельефа. Опыт анализа таких разломов в целях сейсмического районирования, для поиска полезных ископаемых, при крупномасштабном строительстве привел к формированию представлений об "активных разломах" [12] и "морфо-

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект 95-05-15021).

структурных линеаментах" [13], принципы выделения которых, в особенности для платформ, имеют много общего.

В настоящей работе использовалась Карта активных разломов Северной Евразии масштаба 1 : 5000000 [14], точнее, ее макет на Европейскую часть бывшего СССР масштаба 1 : 2500000. К активным разломам отнесены тектонические нарушения с признаками смещений по ним за последние 100000 лет. При выделении активных разломов использованы разнообразные геологические, геофизические и геоморфологические методы, в том числе повторные нивелирования, анализ сейсмичности, геотермальных и газо-гидротермальных аномалий. В равнинно-платформенных странах большую роль приобретают косвенные ландшафтно-геоморфологические индикаторы молодых движений: изменения поперечного и продольного профилей речных долин и состава их аллювия, показатели заболоченности, иногда выражаемые изменениями растительности, характер миграции озер и болот. Сложность доказательства активности разломов и большие интервалы повторяемости землетрясений в таких регионах привели к необходимости учитывать в их пределах разломы, нижняя временная граница активности которых отодвинута до 700000 лет [15].

Из показателей экзогеодинамики для сопоставления с активными разломами были выбраны глубина и густота эрозионного расчленения, интегральный показатель интенсивности расчленения, численно равный произведению глубины на густоту, интенсивность карстовых и оползневых явлений. Данные взяты с Карты экзогеодинамических факторов сейсмичности Восточно-Европейской платформы. Принципы сопоставления этой карты и использованные при этом материалы описаны ранее [16]. Балльная оценка интенсивности карстовых процессов выполнена А.Н. Маккавеевым и Л.А. Некрасовой, оползневых – А.Г. Макаренко, которым авторы выражают глубокую признательность.

Совместный анализ разломов и экзогеодинамики заключался как в непосредственном визуальном сопоставлении исходных карт, так и в оценке тесноты связи между показателями с помощью коэффициента корреляции. Оцифровка полей глубины и густоты расчленения, густоты сети разломов, так же как и упомянутые балльные оценки были сделаны по единой сетке с ячейкой размером 20' × 30'. Для того, чтобы получить пространственную картину связи между параметрами, был использован прием вычисления коэффициента корреляции в скользящем окне. Этот способ позволяет выявить области с высокой корреляцией (если они существуют) даже при условии, что в целом связь слабая или отсутствует. Радиус окна может быть выбран равным большему или меньшему количеству ячеек в зависимости от требуемой детальности картины. Нами использовался радиус равный 3 ячейкам.

Таким образом, с помощью корреляционного анализа в данной работе сравнивалось лишь влияние раздробленности субстрата, без учета возможных смещений по разломам, создающих перепады высот. Данные по таким смещениям малочисленны и неrepresentative для всей равнины в целом.

Результаты сопоставления

Глубина эрозионного расчленения. Сопоставление карт активных разломов и глубины эрозионного расчленения показывает следующее. В целом, поля плотности разломов и глубины расчленения плохо совпадают друг с другом (рис. 1). Особенно заметно это несоответствие при сравнении юго-восточной части равнины с северо-западной. В первой глубина расчленения в несколько раз больше, чем во второй, однако плотность разломов в обеих частях примерно одинакова. Многие локальные сгущения разломов также не соответствуют локальным экстремумам глубины расчленения. Почти полное отсутствие связи подтверждается и очень малым значением коэффициента корреляции: $r = 0,11$ для всей территории в целом (количество точек 4200). Однако, при использовании метода скользящего окна обнаруживается ряд локальных зон повышенной корреляции. Так, сильная положительная связь

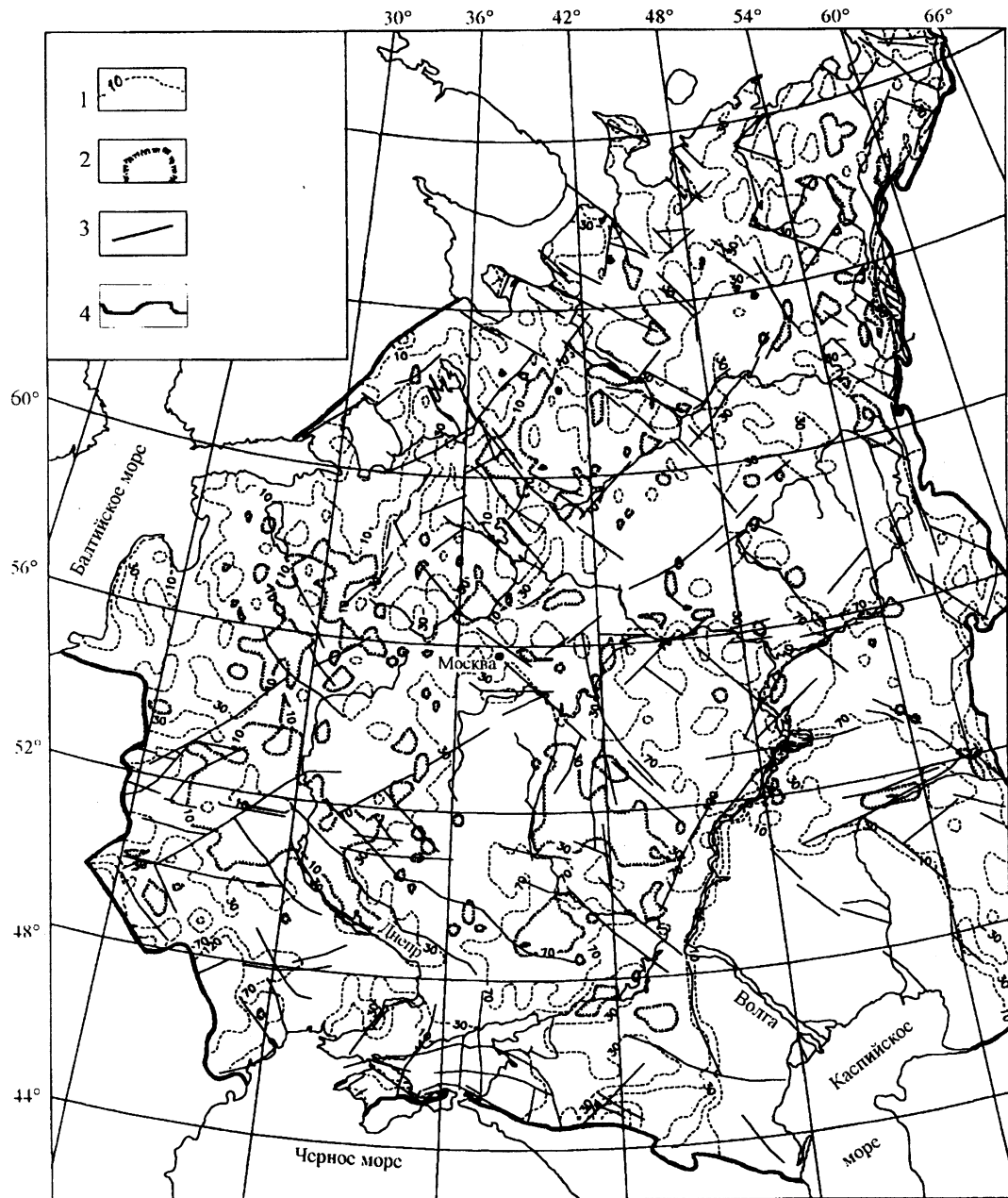


Рис. 1. Соотношение активных разломов с глубиной эрозионного расчленения

1 – изолинии глубины эрозионного расчленения в метрах (шкала значений: 10, 30, 70, 120, 180 м);
2 – замкнутые минимумы; 3 – активные разломы; 4 – граница рассматриваемой территории

между плотностью активных разломов и глубиной расчленения фиксируется в пределах Жезим-Парманецкой и северной части Валдайской возвышенностей (по схеме изокоррелят, полученной с радиусом сканирующего окна, равным 3 ячейкам, $r > 0,8$), в Мещерской и на юго-востоке Донской низменностей, в пределах возвышенностей Ставропольской, восточного склона Приволжской и юго-западного склона Общего Сырта ($r > 0,5-0,6$). В некоторых районах отмечаются и области с отрицательной

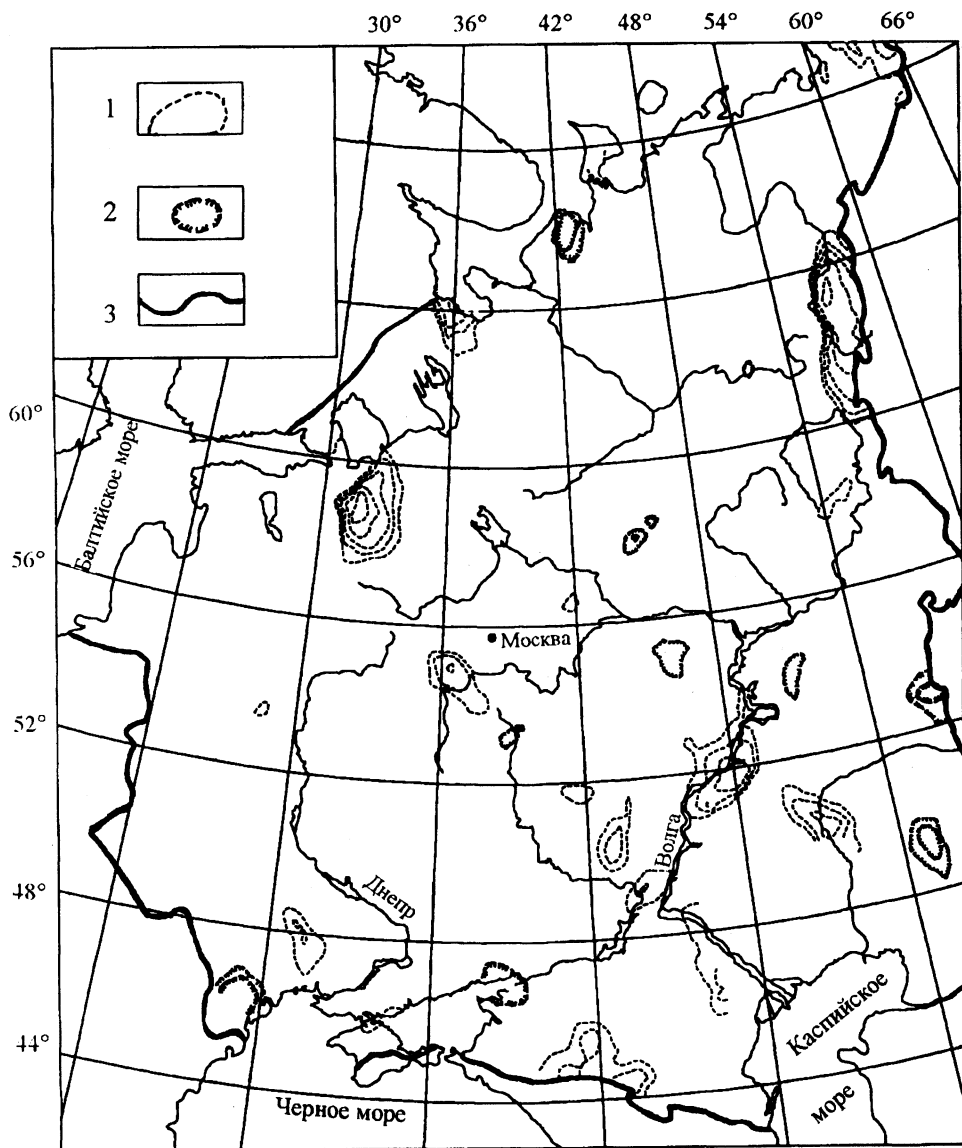


Рис. 2. Схема локальных областей повышенной корреляции плотности активных разломов с глубиной эрозионного расчленения

1 – положительные изокорреляты (минимальное значение 0,4, шаг 0,1); 2 – отрицательные изокорреляты (максимальное значение –0,4, шаг 0,1); 3 – граница рассматриваемой территории

связью, в которых, однако, коэффициент корреляции по абсолютной величине не превышает 0,5 (рис. 2).

Данный результат не является неожиданным. Влияние разломов на глубину расчленения может заключаться либо в непосредственном увеличении амплитуд рельефа за счет смещений по разломам, либо в усилении глубинной эрозии в ослабленных зонах. Поскольку в пределах Русской равнины активность разломов и смещения по ним довольно малы (по сравнению, например, с таковыми в горных странах или даже по сравнению с амплитудами пликативных новейших деформаций на платформе), то и вклад их в расчленение должен быть невелик. Отрицательная связь в локальных участках может, вероятно, рассматриваться в большинстве случаев как случайная.

Однако, если раздробление коры в зоне концентрации разломов сопровождается не дифференцированными подвижками, а общим погружением, последнее может вызывать аккумуляцию и выравнивание рельефа, что приведет к возникновению отрицательной связи, отражающей в таком случае косвенное отрицательное влияние разломов на глубину расчленения. В качестве примера можно привести слаборасчлененную аккумулятивную низменность в нижнем течении р. Мезени, к которой приурочены несколько разломов.

Несмотря на почти полное отсутствие непосредственной корреляции между величинами глубины расчленения и плотности активных разломов, можно, тем не менее, заметить, что отчетливо преобладающая диагональная (СВ и СЗ) ориентация системы разломов находит определенное отражение в *рисунке* изолиний глубины расчленения. Многие участки изолиний совпадают по простиранию с близко расположенными разломами, которые как бы разделяют при этом территории с разной глубиной расчленения. Довольно точное совпадение разломов с границами таких районов фиксируется вдоль долины р. Сухоны (правый борт северо-восточного простирания выше г. Тотьма), в верховьях р. Ветлуги, вдоль Оки (ниже Серпухова), по р. Дон (в районе Воронежа), вдоль субмеридиональных участков разломов севернее Волги (вблизи меридиана Йошкар-Олы – 46 в.д.), и в некоторых других местах (рис. 1)². Такое совпадение, по всей вероятности, может быть объяснено, как результат зависимости глубины расчленения от абсолютных высот, поле которых достаточно сильно контролируется системой разломов.

Густота расчленения. Можно было бы ожидать более тесной связи этого показателя с плотностью разломов, так как повышенная раздробленность субстрата вблизи сгущений или пересечений разломов должна приводить к заложению более густой сети водотоков. Однако результаты как непосредственного визуального, так и корреляционного анализа не подтверждают этих ожиданий. Коэффициент корреляции для всей равнины, равный 0,02, свидетельствует о полном отсутствии связи в целом. Можно выделить несколько районов, где сгущениям разломов отвечает повышенная густота расчленения, хотя корреляция в их пределах слабее, чем для глубины расчленения. Максимальные значения r (при том же радиусе окна) находятся в интервале 0,6–0,7 на Валдайской возвышенности, в бассейне средней Оки (на стыке Среднерусской возвышенности и Мещерской низменности) и в интервале 0,4–0,5 на переходе от Приволжской возвышенности к Прикаспийской низменности, на юго-восточном окончании Подольской возвышенности и на Ставропольской возвышенности.

Как и для глубины расчленения, в данном случае встает вопрос о возможной случайности таких зон. С одной стороны смысл прямой связи достаточно ясен, и если где-то проявляется тесная корреляция между плотностью активных разломов и густотой эрозионного расчленения, то существуют основания предположить непосредственное влияние первой на последнюю. С другой стороны, при анализе карт бросается в глаза тот факт, что практически все сгущения разломов (области их максимальной плотности) не сопровождаются максимумами густоты расчленения. Вместе с отсутствием корреляции в целом это делает вероятным и допущение о случайном возникновении областей заметной корреляции. Выбор той или иной трактовки результатов в известной мере зависит от взглядов исследователя и уверенно может быть сделан лишь в результате дополнительных более крупномасштабных исследований в районах предполагаемой связи.

Авторы склоняются к первому предположению, которое отчасти подтверждается частым совпадением зон прямой связи плотности разломов с глубиной и с густотой расчленения. Но даже если принять неслучайность наблюдаемой корреляции в отдельных районах, то скорее всего последняя является результатом косвенного

² Некоторые региональные особенности, фиксируемые на исходных картах, плохо видны на приводимых мелкомасштабных схемах.

влияния разломов, осуществляемого через абсолютную высоту местности, в создании которой движения по разломам сыграли определенную роль и которая достаточно заметно влияет на эрозионное расчленение.

С этой же причиной можно связать и некоторую согласованность рисунка и изолиний густоты расчленения, хотя и проявляющуюся несколько слабее, чем для изолиний глубины.

Что касается интегрального показателя интенсивности расчленения, то его соотношение с активными разломами в принципе таково же, как и его составляющих. Коэффициент корреляции для всей равнины пренебрежимо мал (0,07), однако совпадение зон разломов с границами областей повышенной интенсивности расчленения выражено ярче, чем отдельно для глубины или густоты.

Оползни. Переходя к описанию связи оползневых процессов с активными разломами, отметим сразу же, что характер этой связи оказывается примерно таким же, как и в случае показателей эрозионного расчленения. Общая корреляция интенсивности оползней с плотностью разломов отсутствует ($r = 0,06$), но в отдельных районах фиксируется достаточно тесная связь. Коэффициент корреляции достигает величины 0,5–0,6 на ряде возвышенностей Русской равнины: Ставропольской, Бугульминско-Белебеевской, Приднепровской, Приволжской и на Тиманском кряже, а также в долинах рек Сев. Двины, Вычегды. Не обнаруживается сколько-нибудь заметной связи во многих областях максимального распространения оползней – в Молдавии, на Среднерусской возвышенности и др. В то же время, в районах слабого развития этого процесса часто отсутствуют и активные разломы, что приводит к возникновению положительной корреляции.

В целом, оползни распространены на Русской равнине крайне неравномерно. Их значительно меньше на северо-западе равнины – на территории последнего оледенения и на юго-востоке – в аридных районах Прикаспия, что абсолютно не соответствует распределению активных разломов (рис. 3). Такая же особенность, как указывалось выше, характерна и для глубины расчленения. В то же время, как видно из рис. 3, границы районов значительного распространения оползней в ряде случаев совпадают с активными разломами, а сами районы до некоторой степени отражают орографию равнины и, возможно, современную блоковую структуру земной коры Восточно-Европейской платформы, в которой преобладают диагональные простирации границ блоков.

В локальном плане оползни нередко приурочены к долинам рек. На прямолинейных участках долин, сопровождаемых активными разломами, часто фиксируются скопления оползней. Примерами могут служить участки долин рек Сухоны и Вычегды, Сев. Двины и Волги, Суры и Днепра, Оки и ее притоков – Зуши и Москвы.

В то же время, есть протяженные прямолинейные участки долин, сопровождаемые многочисленными оползнями, но без активных разломов. К таковым относятся широтный 50-й километровый участок долины Волги ниже Чебоксар, правобережье Волги ниже Ульяновска, ряд прямолинейных долин С-3 простираения на юго-западе Украины. Такие участки долин, вероятно, заслуживают особого внимания как возможно связанные с активными разломами. Но необходимо отметить и то, что описанный характер связи оползней с разломами указывает, скорее, на косвенное влияние последних – по ним закладываются долины, которые и создают условия для развития оползней.

Области отрицательной связи между интенсивностью оползней и плотностью разломов, так же как и в предыдущих случаях, плохо поддаются интерпретации и мы их не рассматриваем.

Карст. Распространение карста определяется прежде всего наличием карстующихся пород. Поэтому корреляция интенсивности карстопроявлений с плотностью активных разломов проводилась только в пределах областей распространения карстующихся пород, так как вне их это вообще не имеет смысла. В целом, корреляция практически отсутствует ($r = 0,07$), хотя в отдельных районах она фиксируется достаточно

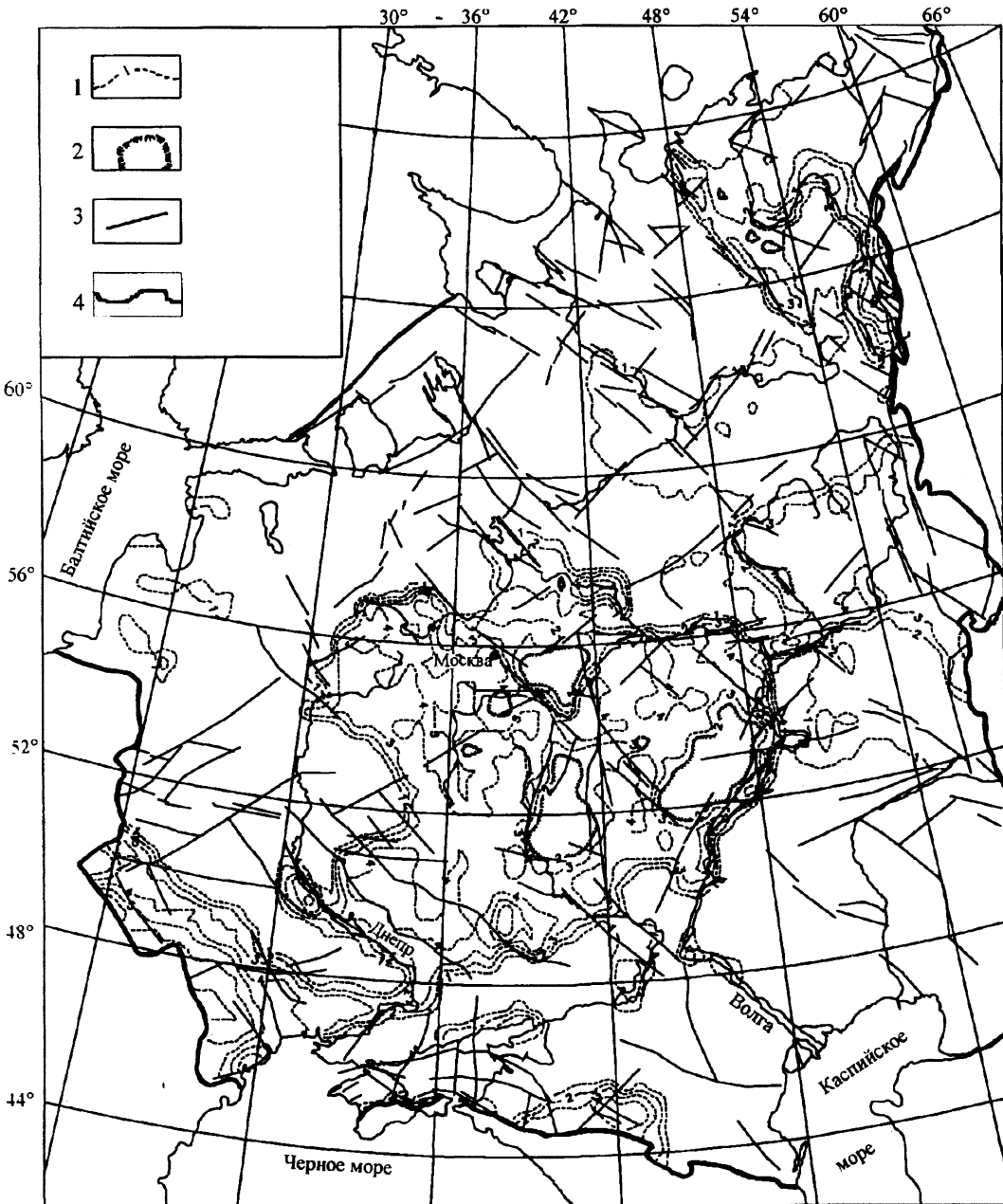


Рис. 3. Соотношение активных разломов с интенсивностью оползневых процессов

1 – изолинии интенсивности оползневых процессов в баллах; 2 – замкнутые минимумы; 3 – активные разломы; 4 – граница рассматриваемой территории

уверенно: например, в Среднем Приуралье и на Приволжской возвышенности r достигает 0,7.

Непосредственное сопоставление карстовых форм (их групп, карстовых участков, районов) с разломами по исходным картам показывает существование определенной приуроченности их друг к другу (рис. 4). Разломы нередко определяют границы областей различной интенсивности карста и в ряде случаев совпадают с линейными

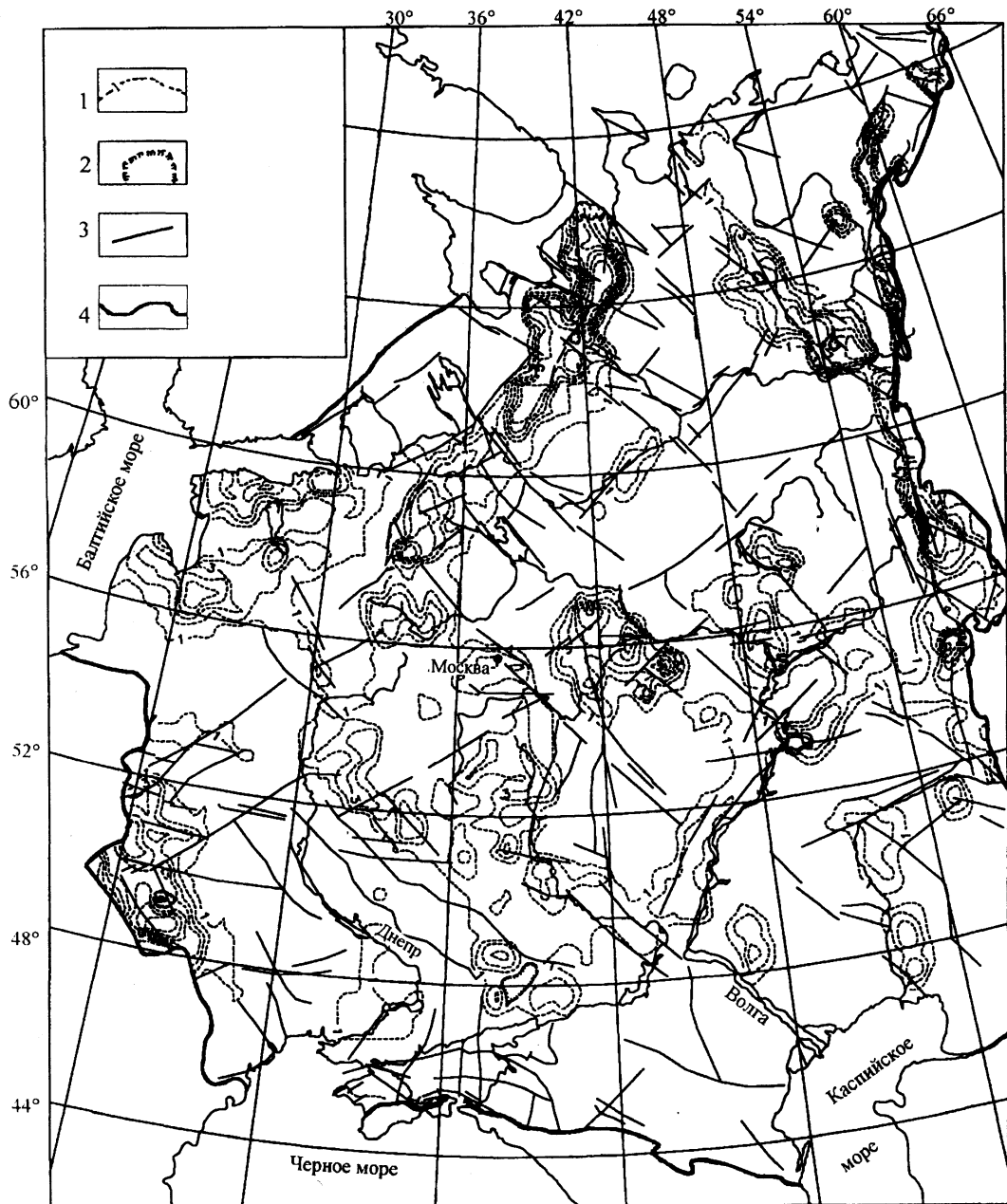


Рис. 4. Соотношение активных разломов с интенсивностью карстовых процессов

1 – изолинии интенсивности карстовых процессов в баллах; 2 – замкнутые минимумы; 3 – активные разломы; 4 – граница рассматриваемой территории

зонами карстовых форм. Границы областей имеют преимущественно СЗ и СВ простирания, реже субмеридиональное и субширотное. Эти простирания в первую очередь определяются особенностями геологического строения платформы и неотектоническими движениями, с которыми активные разломы находятся в тесной связи. Хотя приуроченность цепочек карстовых форм к разломам, зонам трещиноватости неоднократно отмечалась в региональных исследованиях [8, и др.], совпадения карсто-

вых форм, с активными разломами, анализируемыми в данной работе, встречаются далеко не часто, несмотря на многочисленность карстовых форм, в том числе и образующих протяженные прямолинейные цепочки.

К примерам такого совпадения можно отнести приуроченность карстовых провалов и воронок на левом борту СВ участка долины Сухоны к разлому того же простириания, серии карстовых провалов расположенных юго-восточнее Арзамаса к проходящему здесь разлому СЗ простириания. Многочисленны подобные примеры в Приуралье. Однако наблюдается и множество случаев отсутствия такой приуроченности. Например, в нижнем течении Западной Двины ее долина на участке северо-западного простириания сопровождается карстовыми формами, хотя никаких разломов, в том числе и активных, здесь не известно. Аналогична ситуация с цепочкой карстовых форм СВ простириания, расположенных к северу от города Муромы, в центре Русской равнины и многие другие.

Данный результат отнюдь не противоречит тому факту, что карст активно развивается в зонах усиленной циркуляции подземных вод, которой способствует повышенная трещиноватость и проницаемость горных пород. Вероятно, те разломы, которые отнесены к категории активных, составляют лишь незначительную часть всей системы дизъюнктивных нарушений, при включении которой в анализ, корреляция оказалась бы значительно выше. Тем не менее этот результат интересен, как свидетельство крайне ограниченной, в целом, роли активных современных разломов в карстообразовании на равнине.

Заключение

Общий итог данного исследования можно сформулировать следующим образом. Влияние активных разломов, показанных на карте масштаба 1 : 5000000, на экзогенные процессы (эрозию, оползни, карст) в пределах Русской равнины невелико. Оно проявляется лишь в отдельных регионах и в большей степени выражено в совпадении простирианий разломов и морфоскульптурных элементов рельефа, чем в тяготении к зонам разломов наиболее интенсивных проявлений экзоморфогенеза. Вклад учтенных при сопоставлении активных разломов в интенсивность экзогенных процессов в целом весьма мал и составляет величину порядка 1%³.

Этот вывод нуждается в пояснениях. Прежде всего обращаем внимание на то, что для охвата всей территории Русской равнины нам пришлось использовать довольно мелкий масштаб карт и сравнительно грубые количественные оценки сопоставляемых параметров.

Из-за мелкого масштаба карты активных разломов мы вынуждены были показать на ней лишь часть закартированных активных нарушений, а именно те, которые в данном регионе наиболее отчетливо выражены в современном рельефе. Поэтому насыщенность такими разломами разных частей Русской равнины оказалась соизмеримой, несмотря на различную густоту разломов, выделенных на более детальных исходных картах. Соответственно в значительной мере пропала связь густоты разломов с общей интенсивностью эрозионного расчленения того или иного большого участка равнины. К тому же на мелкомасштабной карте многие детали неизбежно терялись, тогда как влияние разломов сказывается более всего именно на изменениях процессов в узких приразломных зонах. Для учета подобных эффектов, как и различий крупных участков Русской равнины по интенсивности активного разломообразования, необходимы более крупномасштабные исследования.

Следует иметь в виду еще два обстоятельства. Во-первых, использованная карта активных разломов платформы не является окончательной. Для многих районов она может быть в дальнейшем уточнена или изменена. Во-вторых, на интенсивность экзогенных процессов могут оказывать влияние и более древние разломы, например,

³ Квадрат коэффициента корреляции соответствует доли дисперсии, обусловленной данным "управляющим" признаком (здесь – это плотность разломов), выраженной в процентах.

активные на дочетвертичных стадиях новейшего этапа, в раннем кайнозое или мезозое.

Несмотря на указанные ограничения для сопоставления исходных данных, в ряде районов выявлена достаточно тесная связь плотности разломов и показателей интенсивности экзогенных процессов. Дополнительные детальные исследования в таких районах были бы весьма интересны, так как могли бы подтвердить неслучайность такой корреляции и вскрыть ее причины, например, повышенную активность разломов.

В нашей работе не производилась количественная оценка влияния разломов на плановый рисунок областей развития тех или иных экзогенных процессов. Как показало их визуальное сопоставление, такое влияние несомненно присутствует, хотя нам кажется, что речь должна идти не столько о непосредственном влиянии, сколько о косвенном – через создаваемые при участии разломов положительные и отрицательные формы рельефа. Особенно показательна в этом смысле выявленная во многих районах и отмеченная выше роль активных разломов как границ областей с разной интенсивностью эрозионного расчленения, распространения оползней и карста.

Итак, выполненные сопоставления показали, что влияние разломов на изменчивость рассмотренных экзогенных процессов и экзоморфогенез равнины существует, но невелико и отнюдь не является решающим по сравнению с другими тектоническими, климатическими и, вероятно, антропогенными факторами. Наши исследования не дают оснований полагать, что этот основной вывод принципиально изменится при уточнении и детализации исходных данных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Морфоструктурный анализ речной сети СССР. М.: Недра, 1979. С. 244–249.
2. Collina-Girard J., Gribouard R. Le reseau de drenage comme marqueur structural: application au plateau de Valensole (Alpes de Haute Provence) // Bulletin de l'Institut de geologie du Bassin d'Aquitaine. 1993. No 53, p. 65–76.
3. Гласко М.П., Раницман Е.Я. Географические аспекты блоковой структуры земной коры // Известия Академии наук СССР. Серия географическая. 1991. № 1. С. 5–19.
4. Гласко М.П., Раницман Е.Я. О морфоструктурных узлах – местах активизации современных рельефообразующих процессов // Геоморфология. 1992. № 4. С. 53–61.
5. Жидков М.П. Морфоструктурные линеаменты и узлы горных территорий (на примере Малого Кавказа) // Развитие рельефа и динамика литосферы. М.: Наука, 1994. С. 56–71.
6. Бронгулеев В.Вад. Соотношение рельефа с элементами глубинного строения земной коры // Морфоструктура и морфоскульптура гор и общие закономерности строения рельефа СССР. М.: Наука, 1986. С. 147–154.
7. Ласточкин А.Н. О формах проявления разрывных нарушений в рельефе Западно-Сибирской равнины и структурно-геоморфологический метод их обнаружения // Известия Всесоюзного географического общества. Том 103. Вып. 1. 1971. С. 48–56.
8. Чикишев А.Н. Карст Русской равнины. М.: Наука, 1978. 191 с.
9. Кюнцель В.В. Закономерности оползневых процессов на Европейской территории СССР и его региональный прогноз. М.: Недра, 1980. 312 с.
10. Билинкус Г.М. Неотектонические предпосылки формирования оползней Молдавии // Геоморфология. 1990. № 2. С. 76–78.
11. Жидков М.П. Особенности рельефа зон разломов разных кинематических типов // Развитие рельефа и динамика литосферы. М.: Наука, 1994. С. 71–74.
12. Трифонов В.Г. Особенности развития активных разломов // Геотектоника. 1985. Т. 19. № 2. С. 16–26.
13. Раницман Е.Я. Места землетрясений и морфоструктура горных стран. М.: Наука, 1979. 171 с.
14. Карта активных разломов Северной Евразии. Масштаб 1:5000000. Отв. ред. В.Г. Трифонов. Москва, 1995 г.
15. Трифонов В.Г., Кожурин А.И., Лукина Н.В. Изучение и картирование активных разломов // Сейсмичность и сейсмическое районирование Северной Евразии. Вып. 1. 1993. М.: ИФЗ РАН. С. 196–206.
16. Бронгулеев В.Вад., Благоволин Н.С., Денисова Т.Б. и др. Некоторые особенности современной экзогеодинамики Русской равнины и вопросы ее картографирования // Геоморфология, 1997, № 3. С. 42–50.

S u m m a r y

Correlation between active faults and exogeodynamic processes at the East-European Plain are analysed. The intensity of karst, landslides and erosional dissection appear to be almost independent of fault's density – the impact of the active faults in the variability of the processes doesn't exceed several percents. More distinct correspondence may be seen when analysing the strikes of the faults and configuration of different intensity regions. Their boundaries are to some extent controlled by active faults.

The influence of active faults' density on the exogeodynamics, though valuable in several local regions of the Plain, is small on the whole in comparison to other tectonic and climatic factors.

УДК 551.4.311.21

© 1998 г. Л.Ф. ЛИТВИН

**ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ КЛАССИФИКАЦИИ
ЭРОЗИИ ПОЧВ**

"Вершителем эрозионных судеб" называл рельеф С.С. Соболев [1], но эрозия почв и рельефообразующий процесс – наиболее мощный из всех склоновых процессов на освоенных человеком равнинах [2]. По нашим расчетам, только с пахотных склонов России ежегодно смывается 540–560 млн. т минерального субстрата. Одна из главных задач эрозиоведения, имеющая непосредственный интерес для палеогеографии и геоморфологии, – количественная оценка поверхностной склоновой эрозии [3] с учетом как собственно процессов смыва, так и транспорта – аккумуляции наносов. Эта проблема не может быть решена без разработки общей классификации эрозии почв и усовершенствования ее понятийного аппарата и терминологии.

При разработке классификаций необходимо определение объема самого понятия "эрозия почв" (ЭП), места процессов водной эрозии почв в ряду других почворазрушающих экзодинамических процессов, в частности, в ряду водно-эрозионных процессов. Чаше на начальных этапах исследований ЭП [4, 5], но и до сих пор [6], в ЭП включали не только различные водно-эрозионные, но и многие другие почворазрушающие процессы, так или иначе связанные с изменениями водного режима склонов (солифлюкцию, оплывание, суффозию).

В большинстве классификаций процессы овражной эрозии рассматриваются совместно с процессами поверхностной склоновой эрозии как категории водной ЭП [6–9]. В основе такого подхода лежат справедливо критикуемые [10] взгляды о невозможности деления явлений при постепенности их взаимопереходов, а главное, соображения о единстве объекта разрушения – почвы. Действительно, переходные формы от нижних звеньев микрорусловой склоновой сети к "настоящим" оврагам – промоины – широко распространены, и чисто морфометрические показатели (глубина, длина) не могут быть основанием деления. Однако имеется и масса генетических критериев: принципиальные различия гидролого-гидравлических характеристик потоков [10], разное соотношение водно-эрозионных и склоновых процессов в образовании самих форм, время существования и ландшафтно-геоморфологические последствия. Что касается хозяйственной практики, то ущерб причиняемый оврагами землям, как пространственному ресурсу, не менее важен, чем ущерб почвенному плодородию. Таким образом, представляется обоснованным, как это сделано [10, 11], выделение овражной эрозии в самостоятельную категорию водной эрозии суши.