

УДК 550.34 551.24

А. Д. Жигалин, Е. В. Архипова**Зоны активных разломов как объект геоэкологических исследований**

Активные зоны разломов, разграничивающие крупные блоки земной коры, представляют собой специфические геологические образования. Обычно это протяженные и широкие ослабленные участки земной коры различного ранга, через которые из недр Земли поступают к поверхности ювенильные газы и плазменное вещество. В пределах зон разломов находятся многие крупные рудные и нерудные месторождения. Зоны разломов также считаются сейсмогенерирующими структурами, поскольку к ним приурочено большинство землетрясений и проявлений вулканической деятельности. Активным разломам уделяется пристальное внимание при инженерно-геологических изысканиях под строительство особо важных объектов. Предполагается, что к зонам разломов приурочены так называемые геопатогенные зоны.

Ключевые слова: зоны разломов, сейсмогенерирующие структуры, ювенильные газы, геопатогенез

Об авторах

Архипова Елена Витальевна – кандидат геолого-минералогических наук, доцент кафедры экологии и наук о Земле государственного университета «Дубна». 141825 Московской обл., Дмитровский р-н, с. Орудьево, ул. Центральная, д. 7. *E-mail: olenageo@mail.ru.*

Жигалин Александр Дмитриевич – кандидат геолого-минералогических наук, ведущий научный сотрудник Института геоэкологии им. Е.М. Сергеева РАН (ИГЭ РАН), доцент кафедры экологии и природопользования Российского государственного геологоразведочного университета им. С. Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ). *E-mail: Zhigalin.alek@yandex.ru.*

До недавнего времени зоны разломов, называвшиеся ранее просто разломами, рассматривались только как границы между литосферными плитами, отдельными различного размера блоками внутри этих литосферных плит и по сути дела не «имели своего лица». Разломы считались и считаются отображением глубинных литосферных процессов, в той или иной мере проявляющихся на дневной поверхности. Не подвергая сомнению справедливость такой точки зрения, следует иметь в виду, что разломы – не только индикаторы нарушений сплошности геологических объемов внутри литосферы, но и следы этих нарушений, своего рода протяженные по глубине и латерали каналы, связывающие недра Земли с ее поверхностью, прилегающей атмосферой и, как теперь установлено, ближним космосом. Это дало основание тектонистам, а за ними и геологам различных других направлений квалифицировать разломы как некоторые пространственные геологические структуры,

ныне называемые зонами разломов.

Зоны разломов представляют собой геологические структуры различной глубины, ширины и протяженности. Эти структуры заполняют пространство между отдельными блоками земной коры, являясь характерными элементами строения и континентальной, и океанической коры. Свойства пород в пределах зон разломов существенно отличаются от свойств разделяемых ими объемов литосферы, типичными признаками таких зон являются высокая степень трещиноватости, раздробленности вещества, высокая проницаемость и напряженно-деформированное состояние вмещающей среды. Крайние или находящиеся в областях активного орогенеза зоны разломов испытывают постоянное давление на них со стороны подвижных участков земной коры, что изменяет их напряженно-деформированное состояние. Внутриплитные зоны разломов, которые в первом приближении могут рассматриваться и как геометрические границы между отдельными блоками, наоборот, находятся в состоянии относительного покоя, не вызывая особенных «тревог» у специалистов-геологов. В целом

твердая земная оболочка, хоть и считается «земной твердью», таковой далеко не является. Такая метафора вполне приемлема для внутриплитного геологического пространства, в пределах которого разломы (не квалифицируемые как зоны разломов) остаются в геологических масштабах времени малоактивными. Для пограничных областей активных блоковых систем зоны разломов оказываются в высокой степени подвижными и

изменчивыми с точки зрения как географических (изменение положения в пространстве по вертикали и латерали), так и физических (геофизических) характеристик.

Функции и признаки зон активных разломов весьма многообразны, поэтому исследование этих зон в науках о Земле ведется по целому ряду направлений (рисунок).

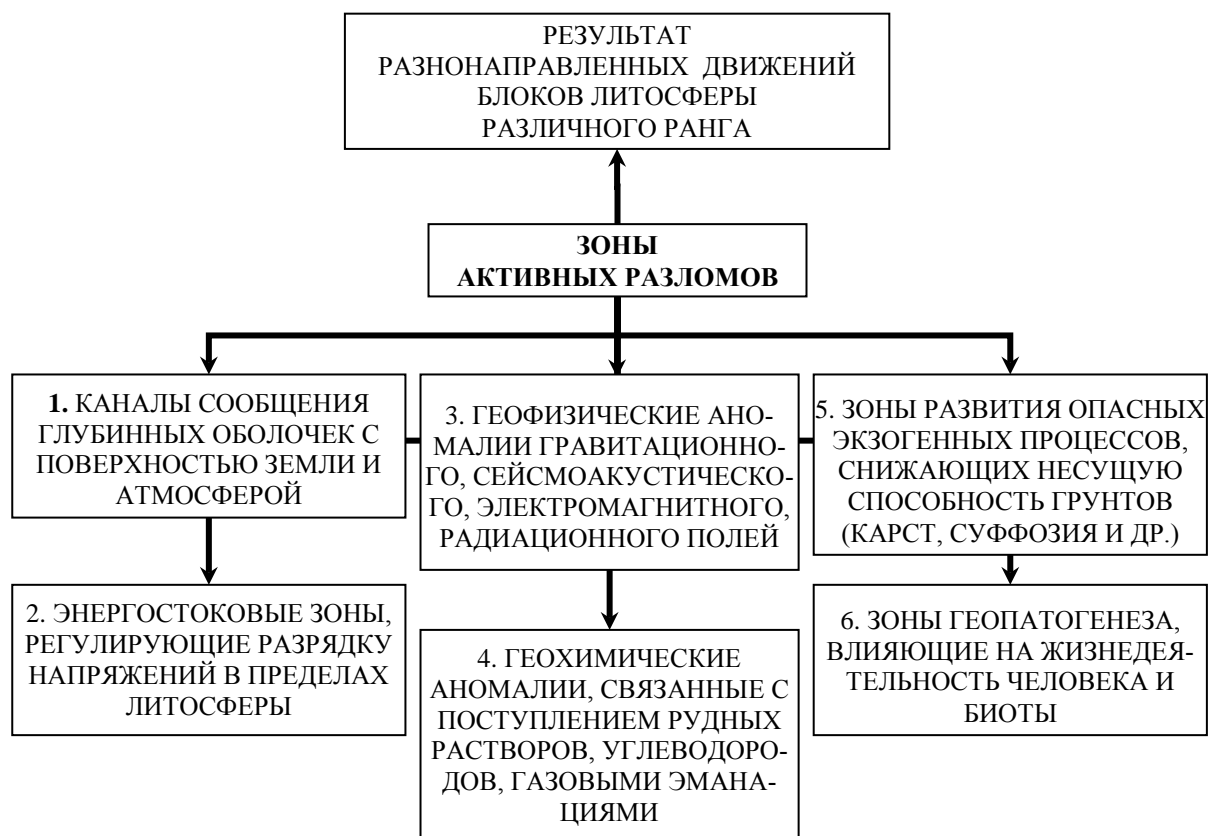


Рис. Основные аспекты функционирования зон активных разломов

Традиционно весьма интересуются такими зонами сейсмологи. При этом бытует достаточно обоснованная точка зрения, которая рассматривает все зоны разломов в качестве сейсмогенерирующих. Действительно, в случае сильных или заметных сейсмических проявлений обязательно находится в пределах близлежащих сейсмически активных областей какой-либо «разломный» участок, объявляемый генератором наблюдаемого сейсмического события. Вдоль такого участка располагаются эпицентры землетрясений и наблюдаются макросейсмические

эффекты. Это вполне объяснимо в терминах сейсмологии и сейсмотектоники и в большинстве случаев справедливо. Однако не всегда. Случаются сейсмические события, которые не удастся привязать к сейсмически активным зонам. Речь идет о так называемых «внутриплитных» землетрясениях. Как правило, такие события не относятся к категории сильных или катастрофических землетрясений, но представляют интерес как феномен сам по себе.

Зоны разломов служат каналами, соединяющими недра планеты с ее поверхно-

стью. По этим каналам происходит выход на поверхность ювенильных газов – водорода, гелия, метана и сопутствующего им радона (так называемое дыхание земли), а также плазменного вещества. О выходе плазмы из недр свидетельствует часто наблюдаемое свечение, которое может предвещать землетрясения, сопровождать его или следовать за сейсмическим событием. Возможно, это не просто совпадение по времени, а свидетельство причинно-следственной связи этих двух явлений. Во всяком случае, наблюдаемые свечения в атмосфере включены в реестр предвестников сейсмопроявлений.

К зонам разломов часто бывают приурочены месторождения рудных и нерудных полезных ископаемых. Геологам всех направлений не надо объяснять роль зон разломов в формировании такого рода месторождений, как правило, гидротермальных. Горячие воды, несшие с собой растворенные минеральные вещества, поднимались вдоль таких зон в течение длительного по геологическим меркам времени, формируя месторождения, которые мы теперь разрабатываем.

Пожалуй, даже бóльший, чем у сейсмологов и разведчиков полезных ископаемых, интерес вызывают зоны разломов у инженеров-геологов, проводящих изыскания под строительство особо важных объектов. В этом случае встречающиеся зоны разломов также рассматриваются, в первую очередь, как потенциальные зоны возникновения очагов землетрясений (зоны ВОЗ) с учетом их прогнозируемой силы и времени проявления. В этом случае уже просматривается и дополнительный заметный экологический аспект проблемы существования разломной зоны непосредственно в пределах участка будущего строительства или вблизи него. «Подключение» экологии заключается в рассмотрении возможных последствий присутствия зоны разломов на изучаемой территории. При этом такая зона рассматривается с двух позиций: и как потенциально сейсмогенерирующая, и как область возможного проявления экзогенных геологических процессов, которые при определенных обстоятельствах могут в перспективе оказаться существенным негативным геоэкологическим фактором при строительстве и последующей эксплуатации объекта. К числу

таких процессов можно отнести карстообразование, суффозионные процессы, формирование ослабленных участков, приуроченных к зонам разломов, и др. Если не учитывать возможность возникновения такого рода проблем, постстроительные и эксплуатационные деструктивные явления на объектах особой важности могут принести большой экономический ущерб, а при экстремальном стечении обстоятельств – и невосполнимые людские потери.

Все рассмотренные выше аспекты изучения зон разломов, практически, опосредованным образом затрагивают экологические проблемы. Зоны разломов при этом изучаются либо как геолого-структурные объекты, либо как объекты, интересные с точки зрения нахождения полезных ископаемых и реализации планов строительства объектов народного хозяйства. Однако ближе к концу XX столетия возник еще один аспект изучения зон разломов, привлечший очень большое внимание не только специалистов, научной общественности, но и широких слоев населения. Речь идет о феномене геопатогенеза, проявление которого связывалось и связывается по сию пору, в основном, с наличием зон разломов.

Дискуссия, которая, пульсируя, продолжается до настоящего времени, началась с обнародования выводов австрийского доктора Кэт Бахлер, которые она сделала на основании анализа около 3000 случаев медицинского освидетельствования с целью изучения причин недомогания, нарушений сна, ухудшения здоровья и успеваемости учеников в школах. Эти явления автор связала с названными ею геопатогенными излучениями Земли. Очень трудно судить о результатах этих исследований, поскольку в нашей стране оказалось весьма затруднительным делом ознакомиться как с самой книгой, так с соответствующими первичными статистическими данными. При изнурительном поиске удастся отыскать некоторый литературный труд с купюрами, снабженный комментариями, весьма пространными, но ясности не вносящими и оставляющими впечатление встречи с «шарлатанством». Однако сама идея существования некоего негативного начала – земного излучения как фактора геопатогенеза – оказалась очень плодотворной. Наконец-то нашлась причина всех

болезней! Главными из которых, ожидаемо, оказались онкологические, а также, правда, в меньшей мере, сердечно-сосудистые заболевания. Нашлось и много последователей, которые, взявши в руки рамки, маятники и другие нехитрые приспособления и объявив себя биолокаторами (легкая, вынужденная в угоду времени принятая в нашей стране в 1979 г. трансформация названия «лозоходец»), стали, образно говоря, двигать в чужих жилищах спальную мебель, тем самым желая избавить хозяев от разного рода напастей. Появилось большое количество «научных» и методических изданий. Возникли многочисленные центры, готовые, естественно, за вознаграждение, выжить и остаться здоровыми в условиях «махрового геопатогенеза». И главной причиной формирования так называемых геопатогенных зон были «назначены» разломы. Таким образом, разломы попали в число факторов, создающих опасность для живых организмов и наносящих вред здоровью населения, определив тем самым их «геоэкологическое» смысловое наполнение». А всеобщее волнение вокруг проблемы геопатогенеза оказалось настолько высокого накала, что ее изучение было включено в конце 90-х годов прошлого столетия в одну из научных программ Российской Академии наук

В рамках современных подходов зоны активных разломов, обладающие особым воздействием на здоровье населения и психофизиологическое состояние социальных групп, принято называть по-разному. Так, Г.П. Яроцкий характеризует их как зоны глубоких разломов и прилегающие территории, полагая, что для населения, проживающего в таких зонах, характерен более энергичный темперамент и кочевой образ жизни [6]. Ф.М. Ройзенман, используя термин «геопатогенные зоны», придерживается точки зрения, что геохимические и геофизические аномалии этих зон, в особенности контрастные в периоды высокой геодинамической активности, являются существенной составляющей всплеск агрессии, войн и социальных потрясений [2]. В.А. Рудник называет подобные образования геоактивными зонами, проживание вблизи которых повышает уровень заболеваемости населения [5].

Существуют попытки связать особенности воздействия на биоту с размерами и

происхождением зон разломов. В качестве глобальных геодинамических зон рассматриваются рифтовые системы Земли на континентах и океанах – основные каналы дегазации с определяющим влиянием на состав атмосферы планеты [4]. Показано, что негативное воздействие геодинамических неоднородностей локального уровня на человека и биоту может проявляться в виде тяжелых эпидемий и онкозаболеваний, а позитивное – в целебном воздействии на людей, увеличении времени жизни, росте видового разнообразия в зонах биоэнергетической подпитки [1]. Еще одним из аспектов влияния локальных геодинамических аномалий является нарушение координации в действиях водителей на определенных участках автодорог вблизи зон разломов, что ведет к появлению значительного количества аварий [5].

Большинство подходов к изучению влияния геодинамически активных зон на состояние человека и биоты осуществляются путем прямого сопоставления расположения геодинамически активных зон и статистических данных по заболеваниям, количеству аварий и пр., но механизм их геопатогенного воздействия, как правило, остается за рамками исследований. С материалистических позиций науки о Земле (физики Земли – геофизики) существование различных аномальных (именно, аномальных, но не обязательно всегда патогенных) зон допустимо, учитывая геологическое и геофизическое многообразие нашей планеты. Среди аномальных зон, которые хорошо проявляются в физических (геофизических) полях, а также в характере распределения химических элементов на земной поверхности и в подземных водах, есть и такие, длительное пребывание в которых чревато некоторыми негативными последствиями для живых организмов, и в том числе для людей. Примерами таких зон могут служить выходы на поверхность в зонах разломов (!) ювенильных газов, включая «врага № 1» – радиоактивный газ радон, и заодно с ним метан, водород, гелий, плазменное вещество. Сейчас это явление мы называем «дыханием Земли», не видя в этом ничего экстраординарного. Можно отнести к категории геопатогенных близкие к поверхности залежи радиоактивных руд, месторождений сурьмы, ртути и др. Карты выхода радиоактивного

газа – радона можно представить в категориях геопатогенеза. Есть и другие места на планете, которые неблагоприятны для длительного в них пребывания. Таких мест, скорее всего, много и, наряду с выходами на поверхность глубинных газов и термальных вод, насыщенных сероводородом, их можно «оптом» отнести к геопатогенным зонам. Однако статистики, свидетельствующей об их патогенности, недостаточно. А та, которая обнаружится, не всегда убедительна. Во всяком случае, факты говорят о том, что аномальные зоны, приуроченные к разломам, существуют, но тотальная патогенность их совершенно не доказана и, скорее всего, доказана не будет.

Предлагаемые апологетами геопатогенеза различные геометрические схемы расположения геопатогенных зон на поверхности планеты (типа сеток Карри, Хартмана и др.) при их конфигурации (прямоугольные, диагональные и др.) и указываемых размерах вполне могут быть сопоставлены с представленной в свое время М.А. Садовским и ныне общепризнанной блоковой структурой земной коры [3]. Эта геолого-тектоническая структурность имеет свою иерархию и упорядоченность и, как правило, не имеет отношения к формированию зон физиологического напряжения и перенапряжения живых организмов, т.е. патогенеза. А вот вышеупомянутые «сетки» любых конфигураций при желании можно на эту структурность наложить и выдавать результат за некоторую закономерность. Что и делается.

Подземные водотоки, которые, как и поверхностные, текут по зонам разломов, тоже, по мнению биолокаторов, попадают в число «агентов» геопатогенеза, причем наиболее эффективно воздействующих. Этот аспект проблемы наиболее интересен. Во-первых, возникает вопрос: а почему вдруг водотоки? И, во-вторых, как же выживают люди на планете, геологическое пространство которой под дневной поверхностью буквально пронизано водотоками?

Установлено, что большинство рек, играющих такую значимую роль в жизни людей, текут вдоль зон разломов, и что под видимым их руслом находятся подземные русла-двойники и многочисленные подземные притоки. Возникает вопрос, что же заставляет людей «тянуться» к берегам рек,

обживать их, использовать их и как коммуникационные пути. Более того, Л.Н. Гумилев к крупным речным бассейнам относил некоторые, но довольно в значительном количестве, очаги пассионарности, которые в нашем контексте вполне можно назвать зонами «витагенеза». Самое интересное в проблеме геопатогенеза является то обстоятельство, что этот феномен можно изучать (распознавать и анализировать) с помощью лозы (старый как мир инструмент, теперь редко используемый), металлических рамок разной конфигурации и маятников.

Нельзя отрицать, что лозоходство, пришедшее к нам из исторического далека (лозоходство известно уже более 4 тыс. лет) как способ поиска воды и руд, получил достаточно широкое признание и распространение в исторический период от древних времен до средних веков. В европейских научных, философских, оккультных трактатах и литературных произведениях средневековья и эпохи Возрождения сохранилось немало сведений и кратких упоминаний о лозоходстве. Были в их числе и скептические отзывы о лозоходстве, например Парацельса и Агриколы (XVI в. н.э.). Последний так отзывался о пользе хождения с лозой: «Настоящий горняк, в котором мы хотим видеть основательного и серьезного человека, не станет пользоваться волшебной палочкой».

В наше время интерес к лозоходству по какой-то неизвестной причине вдруг оживился. При этом практика показывает, что многие люди, часто сами того не подозревая, обладают «сверхспособностью» найти, например, у себя на садовом, дачном или фермерском участке место для рытья колодца (как минимум) или проходки скважины «на воду». Число таких людей, как правило, составляет 80–85%. Но назвать их «лозоходцами» нельзя, поскольку они не подозревают о своих таких способностях. Поворот рамки или вращение маятника в руках лозоходца, скорее всего, представляет собой отклик нервной системы (или, непосредственно, ее «главного контролера» – мозга) человека на возмущение геоэлектрического поля, вызываемое рудным телом или текущими подземными водами. В этом случае такого рода объекты играют роль накопителя электрических зарядов (рудные тела) или слабого электролита (подземные водотоки). И тот,

и другой объекты с точки зрения классической физики являются электрическими неоднородностями по отношению к фоновому геоэлектрическому полю, что и вызывает возмущение последнего за счет эффекта присутствия неоднородности. Подобного рода возмущение воспринимается человеком (а не рамкой или маятником!) и трансформируется в некий вазомоторный импульс, передаваемый рукам лозоходца и заставляющий реагировать индикатор (рамку или маятник), находящийся в его руках. Следует отметить, что можно обойтись и без рамок, маятников и прочей атрибутики, поскольку «лозоходец» при приближении к границе аномальной зоны начинает «ощущать» ее буквально за мгновение до пересечения границы зоны. А рамки и маятники – это для тех свидетелей, которые не верят на слово. Кстати, доказательством того, что не рамка, а оператор является реципиентом, служат результаты эксперимента, в ходе которого проводились наблюдения с рамкой, находящейся в руках оператора, а также на значительном расстоянии от него на подвижной деревянной платформе. Эксперимент проводился на участке, где на глубине примерно 5–7 м находилась граница природной известковой плиты, позже обнаруженной с помощью буре геолога.

Что является в нашем организме детектором сигнала, приходящего от электрической неоднородности, которая находится у нас под ногами, пока не установлено. Можно предполагать, что существует некий участок мозга, «ответственный» за прием электрического сигнала от неоднородности, его обработку и индикацию в виде электрического импульса. Единственное, что пока можно предположить, это то, что нашим внутренним контуром, принимающим электрический сигнал, является круг кровообращения, поскольку кровь является электролитом, а ее движение имитирует движение тока в замкнутом контуре. Такая точка зрения может быть названа «биофизической».

Есть и другие точки зрения на вопрос, «почему вращаются рамки и качаются маятники». Согласно одной из них, рамки вращаются вследствие взаимодействия металла рамки (точнее ее горизонтального плеча) с электрическими зарядами, которых в приземном слое атмосферы достаточно, а,

например, над рудной залежью и предостаточно (информация получена от В.Н. Шулейкина). Такая гипотеза может быть названа «рамочной», поскольку оператор только носит рамку, а остальное рамка «делает сама». Среди «других» известна другая «рамочная» гипотеза, связываемая уже с гравитационным полем. Первая из названных «рамочных» гипотез, хотя и подтверждаемая экспериментально и подкрепленная математическими расчетами, не отвечает на вопрос – с какими зарядами взаимодействует «лоза», материал электрически нейтральный. Авторам представляется более привлекательной «биофизическая» точка зрения, хорошо согласующаяся с тезисом «природа – лаборатория, а человек в ней – работник». Человек, а не только «ноги»! К тому же «биофизическая» гипотеза объясняет большее число сопутствующих эффектов при лозоходческой практике, нежели «рамочные».

Попытки создать измерительные приборы, которые время от времени демонстрируются и которые, по мнению их создателей, позволяют детектировать геопатогенные зоны, несомненно, заслуживают внимания, но только как попытки воспроизвести с помощью электроники процессы, происходящие в живых организмах. Такие попытки, хотя и вызывают определенный интерес, особенных откровений не представляют. Тут надо учесть уже имеющийся в наши дни широкий спектр отечественной и зарубежной аппаратуры, созданной специально для изучения электромагнитных и электрических полей с целью решения геофизических, геологических и экологических задач. Все приборы, представляемые как помогающие выявлять геопатогенные зоны, позволяют детектировать аномальные зоны в электрических и электромагнитных полях (кстати, причем тут биолокация (лозоходство), если мы держим в руках измерительный прибор?!), но не свидетельствуют об их безусловной патогенности. Надо помнить, что любая геологическая неоднородность отображается в аномалии физического поля, но эта аномалия далеко не всегда имеет патогенный эффект.

В проблеме «геопатогенеза» уже отчетливо проглядывается геоэкологический аспект изучения зон разломов, подземных

водотоков, пересечений «водяных жил» и других геологических особенностей подземного полупространства, поскольку это имеет отношение к живым организмам и человеку. Так, экспериментально показано, что при пересечении разломной зоны, например русла р. Москвы, наблюдается изменение хода «биологических» часов. И на этом примере можно проследить вполне материальную причинно-следственную эколого-геофизическую связь зон разломов разного ранга со специфическими экологическими условиями, присущими зонам разломов.

С иным мнением относительно причинно-следственных связей феномена биолокационного отклика и некоей первопричины приходится сталкиваться при общении с биолокаторами, целевым образом занимающимися проблемами геопатогенеза. В этом случае приматом всегда (!) оказывается вера в существование «земного излучения» неведомой природы, лучистой энергии, выходящей якобы из недр планеты и регулирующей наше здоровье и само существование жизни на планете. Вера – это иной мир, иные законы, иные пути практической реализации этих законов в повседневности. Нельзя сказать, что тут материалистическая наука уж совсем бессильна. Отнюдь нет. Благодаря «материалистам» биолокаторы, например, уже привыкли к термину «аномальные зоны», заменившему пресловутые «геопатогенные зоны», приняли постулат – «на аномалию реагирует не рамка, а человек, в руках которого она находится». Соответственно, ушли в прошлое затейливые кон-

струкции рамок со всякого рода навесками (атрибуты последователей «рамочной» гипотезы). Нельзя сказать, что это много. Но это значит, что старания сторонников материалистической науки не оказались напрасными, и надо работать дальше в поисках конечно же имеющихся вполне материальных причинно-следственных связей и механизмов влияния геодинамически нестабильных зон. А будущее эколого-геофизической науки покажет, какая точка зрения окажется ближе к решению.

Что касается зон активных разломов, главное, не считать их *a priori* опасными, представлять их реальной геологической и геоэкологической сущностью, требующей глубокого и всестороннего изучения.

Библиографический список

1. Кюнтцель В.В. Энергостокковые зоны и их экологическое воздействие на биосферу // Геоэкология. 1996. №3. С. 93–112.
2. Ройзенман Ф.М. Земля и человек: загадки и закономерности. М.: Изд-во МЮИ, 2006. 168 с.
3. Садовский, М.А. Деформирование геофизической среды и сейсмический процесс. М.: Наука, 1987. 100 с.
4. Сывороткин В.Л. Глубинная дегазация Земли и глобальные катастрофы. М.: Геоинформцентр, 2002. 250 с.
5. Трофимов В.Т. Экологическая геодинамика. М.: КДУ, 2008. 473 с.
6. Яроцкий Г.П. Геологическая среда и менталитет людей // Происхождение разума на Земле: тр. межд. науч. симпозиума. Хабаровск, 1997. 347 с.

Поступила в редакцию
23.09.2016