

ОБ ЭКОЛОГИЧЕСКОМ АСПЕКТЕ СОВРЕМЕННОЙ СЕЙСМИЧНОСТИ ТЕРРИТОРИИ ВОСТОЧНОГО КАВКАЗА

© 2016 г. Р.А. Магомедов

*Институт геологии Дагестанского научного центра РАН
Россия, 367000, г. Махачкала, ул. М. Ярагского, д 75. E-mail: ra-mag@yandex.ru*

Поступила 03.04.2015 г.

До настоящего времени уделяется недостаточное внимание экологическим проблемам, которые могут возникнуть в сейсмоактивных регионах. Обоснована необходимость проведения прогнозных геоэкологических исследований в регионе, на примере территории Восточного Кавказа. Разработаны способы прогнозирования назревающего сейсмического события, основанные на анализе формирующегося аномального гидрогеодеформационного поля (ГГД-поля) и деформационном мониторинге. Рекомендуются возобновление работ по сейсмическому микрорайонированию и созданию сети сейсмометрических станций на территории региона.

Ключевые слова: геоэкология, современная сейсмичность, прогноз.

Введение

Природные процессы на поверхности Земли испытывают воздействие новейшей геодинамики и современной сейсмичности. Определенный вклад в исследование связи развития общества с геодинамикой и геоэкологией внесли работы (Арнольд, 2004; Залибеков, 1996; Стасюк и др., 2002; Исаков и др., 2013). При всем многообразии публикаций по проблемам геоэкологии, казалось бы, охватывающих весь спектр взаимодействия живой и косной (литогенной) материи, недостаточное внимание оказано мощному природному фактору – геодинамические и сейсмические процессы, определяющие тенденции в развитии условий живой природы.

Возросший интерес к геоэкологическим проблемам Восточного Кавказа диктуется тем, что в сферу повышенных сейсмических воздействий попадают крупные энергетические объекты Сулакского каскада ГЭС, включающие действующие в настоящее время Чиркейскую, Миатлинскую, Чирюртовскую, Ирганайскую ГЭС, а также строящееся множество малых ГЭС, основные транспортные коммуникации, высоковольтные линии электропередач, нефте-газопроводы федерального и республиканского значений, аэро- и морской порты и крупные, разросшиеся города и поселки региона.

Литосфера – сложнейшая природная система и фундамент, на котором развивается общество. Отсутствие исследований по проблемам развития системы может привести к нежелательным экологическим последствиям. По своим разрушительным действиям, количеству жертв, материальному ущербу и деструктивному воздействию на среду обитания человека, землетрясения занимают одно из первых мест среди других видов природных катастроф. Эти грозные явления природы опасны прежде всего потому, что происходят там, где человек живет и работает. Исторически так сложилось, что людям было удобно и экономически выгодно селиться именно там, где время от времени возникают землетрясения. Восточный Кавказ, особенно его предгорная часть с прилегающими аридными экосистемами, не является исключением. Разрушения и гибель людей обуславливаются различными вторичными природными явлениями, которые могут активизироваться в результате землетрясения.

Многочисленные исследования, открытия в области геологии, геофизики, геохимии, биологических наук показали, что имеются разнообразные аналогии между живой и неживой

природой. Грань между ними, по заключению А.И. Опарина, является условной, поскольку жизнь нельзя охарактеризовать определенными свойствами; жизнь представляет специфическую комбинацию этих свойств и их взаимодействий. «Жизнь» - это одна из бесчисленных форм существования вечно меняющейся материи (Магомедов, 2012).

Углубленные знания о малозаметных, но жизненно важных закономерностях развития недр имеют исключительно важное значение, не только для прогнозирования землетрясений, но и для научно обоснованного, рационального освоения минеральных ресурсов, использования подземного и наземного пространств, строительства сложных природно-технических систем и решения других важных практических задач. Накопленный сейсмологический и геолого-геофизический материал свидетельствует, что процесс «созревания» землетрясения охватывает большие отрезки времени, исчисляемые десятками лет. Однако, как показывает мониторинг гидрогеодеформационного поля (ГГД-поля), на заключительном этапе подготовки этого катастрофического геодинамического события процесс «созревания» идет существенно быстрее и длится всего несколько месяцев, а иногда – и суток (Вартанян, 1995; Осика и др., 1981, 2013; Магомедов, 2001, 2002). Подготовка аномальных природных процессов проходит неоднозначно. Поэтому познание законов развития природных процессов, их углубленное изучение с целью определения вероятных путей развития и эволюции с экологической точки зрения приобретает особую значимость.

Объект и методы исследования

Восточный Кавказ характеризуется самой высокой сейсмической активностью в европейской части России. В сейсмогеодинамическом отношении он принадлежит Иран-Кавказ-Анатолийскому региону Средиземноморско-Гималайского пояса, которому свойственны очень крупные землетрясения. Выявление потенциальных сейсмических очагов и долгосрочный прогноз их очередной активизации имеют первостепенное значение для адекватной оценки сейсмической опасности и сейсмического риска в этом густонаселенном и промышленно развитом регионе страны.

Для исследования привлекался геолого-геофизический материал территориальных фондов геологической информации по РД и ИГ ДНЦ РАН а также каталог землетрясений, произошедших на территории Восточного Кавказа и прилегающих территорий за период с 1960 года по настоящее время. Здесь охвачен инструментальный период наблюдений с проведением комплексного анализа всего материала (Магомедов, 2013). В исследовании также использовался метод структурного анализа, основанный на изучении геологических карт и геологических разрезов.

Анализ и обсуждение результатов исследований

В результате проведенных исследований составлена схема дизъюнктивной тектоники (Магомедов, 2013, 2014), которая позволила установить блоковое строение геологической среды Восточного Кавказа (рис. 1). Схема служит необходимым основанием для изучения процессов взаимодействия блоков, локализации источников напряжений. На основе составленной схемы выполнено прогнозирование зон возможных очагов землетрясений (ВОЗ) в области Дагестанского выступа (ДВ). Современная очаговая зона землетрясений приурочена к зоне сочленения Сулакского выступа с Капчугайским грабеном. Потенциально новой очаговой зоной землетрясений является место сочленения Талгинского выдвинутого блока с Капчугайским грабеном и Губденским блоком. Критическими в области ДВ являются узкие, линейно-вытянутые зоны горст-грабенов в районе Миатлов, Шамхал-Булака и Экибулака. По результатам анализа пространственно-временного распределения и миграции эпицентров землетрясений, помимо отмеченной современной высокосейсмичной зоны – ДВ, в северо-восточном сегменте Восточного Кавказа нами выделены 4 сейсмоактивные зоны (Магомедов, 2013): Дербентская, Кубачи-Дейбук-Харбук-Уркарахская,

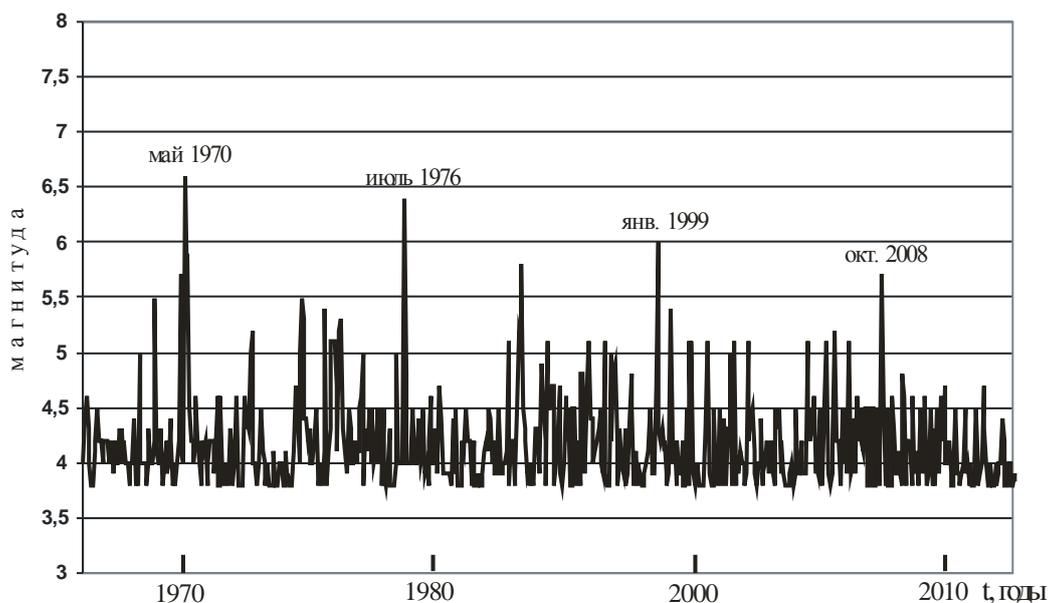


Рис. 3. Циклы геодинамической активизации по сейсмологическим данным в период 1960-2012 гг. (Восточный Кавказ). **Fig. 3.** Cycles geodynamic activation in seismological data in the period 1960-2012, (Eastern Caucasus).

Разработки, выполненные Д.Г. Таймазовым (2006, 2007) в ИГ ДНЦ РАН с геофизическими методами позволяют установить anomальные изменения в деформационном поле и специфичную картину «взаимодействия» крупных блоков земной коры и предсказать вероятный интервал времени надвигающейся природной катастрофы. Активизация современных геодинамических процессов выражается в усилении горизонтального тектонического напряжения земной коры, подтверждающее результатами высокоточных линейно-угловых геодезических измерений, проводившихся в 1991 г. (Лилиенберг, 1998). Установлено относительное смещение в плане на северо-восток восточной части ДВ, а величина средних скоростей горизонтальных перемещений геодезических пунктов за 24-летний период (1967-1991 гг.) достигает 2 см/год. ДВ (особенно северо-восточная часть) характеризуется высокими скоростями современного подъема земной поверхности. Приморская равнина, являющаяся побережьем Каспийского моря, испытывает на большей площади погружение. Современные скорости вертикальных опусканий здесь варьируют в пределах 2-5 мм/год.

Анализ результатов оценки сейсмической безопасности городов, населенных пунктов, объектов промышленности и гражданского значения Восточного Кавказа, вызывает определенную обеспокоенность (Черкашин и др., 2003; Крамынин и др., 2004). В соответствии с нормами и правилами, разработанными Госстроем РФ, сейсмическое микрорайонирование городов и других объектов должно обновляться через каждые 10 лет. Связано это как с изменением геолого-сейсмологической ситуации, так и с освоением новых площадей, занимаемых под строительство зданий и промышленных сооружений. Последняя карта сейсмического микрорайонирования г. Махачкала и большинства городов юга России была составлена более 30 лет назад. За это время города значительно увеличились по занимаемой площади, т.е. вышли за пределы карты сейсмического микрорайонирования, следствием чего является значительное увеличение степени сейсмического риска при возможном сильном землетрясении. Учитывая изложенное с 1997 года, согласно карте общего сейсмического районирования (ОСР-97), Прибрежная и Предгорная части республики, включая и г. Махачкала, переведены в девяти балльную зону сотрясений. Предлагается возобновить работы по сейсмическому микрорайонированию и создать сеть сейсмометрических станций. Сейсмическим микрорайонированием должны быть охвачены в

Дагестане такие города, как: Махачкала, Грозный, Нальчик, Буйнакск, Кизилюрт, Каспийск, Дербент и другие крупные населенные пункты.

Заключение

Применительно к управленческим решениям, подлежащим реализации на федеральном и муниципальном уровнях, а также для целей оценки экономической приемлемости того или иного инженерного подхода требуется создание системы экологического слежения за геодинамическими процессами, происходящими в регионе. Принимаемые экономические решения должны адекватно учитывать возможные изменения в природной среде под влиянием геотектонических процессов, современной сейсмичности и антропогенной нагрузки. Прогнозные геоэкологические исследования включают:

1. В пределах активных участков геодинамических зон особое внимание уделять геологическому методу поиска признаков сейсмичности (палеосейсмодислокаций) и оценке параметров геодинамических зон, с учетом которых прогнозируют расположение потенциальных зон ВОЗ и оценивают максимальные магнитуды.

2. Исходя из особенностей поведения ГГД-поля Земли и возможностей получения экологически значимой информации, представляется необходимым создание надрегиональной системы слежения за геодинамической обстановкой, сейсмически активных регионов России базирующейся на принципах точного мониторинга.

3. Для оценки тектонических и сейсмических условий региона рекомендуется использовать последовательное рассмотрение мелкомасштабных, среднемасштабных и крупномасштабных материалов изысканий и исследований. Такой подход позволяет последовательно (от общего к частному) рассмотреть потенциальную опасность региональных, местных и локальных структур, установить их взаимосвязь и подчиненность, обеспечить повышение детальности исследований.

4. Современной службой сейсмического прогноза в качестве высокочувствительного способа краткосрочного и оперативного предупреждения о грядущем землетрясении должны быть приняты на вооружение разработки и методы исследования деформационного поля, разработанные в Институте геологии ДНЦ РАН и представляющие контрастный специфический показатель надвигающейся геодинамической катастрофы. С учетом различия геодинамического поведения отдельных блоков земной коры с помощью деформационных методов исследований геологической среды возможно осуществление районирования территории региона по степени их подвижности относительно господствующим знакам деформации и сейсмофизической обстановки.

5. Необходимо возобновить работы по сейсмическому микрорайонированию городов и крупных населенных пунктов на территории региона. Создать сеть современных цифровых сейсмометрических станций. Предложенный вариант исследований позволит снизить риск экологических последствий современной сейсмичности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Арнольд В.И. 2004. Теория катастроф / В.И. Арнольд. М.: Едиториал УРСС, 128 с.
- Вартанян Г.С. 1995. Гидрогеодеформационное поле в исследовании механизмов геодинамики // Отечественная геология. № 4. С. 29-37.
- Залибеков З.Г. 1996. Новые аспекты проблемы борьбы с антропогенным опустыниванием в регионах Прикаспийской низменности // Аридные экосистемы. Т.2. № 2-3. С. 18-25.
- Исаков С.И., Мацапулин В.У., Тулышева Е.В., Юсупов А.Р. 2013. Проявление вулканических пеплов в долине реки Истису в аридной зоне Дагестана (Восточный Кавказ) // Аридные экосистемы. Т.19. №3 (56). С. 99-106.

- Крамынин П.И., Черкашин В.И., Абакаров А.Р., Магомедов Р.А., Магомедов А.Г., Крамынин К.П.* 2004. Сейсмоструктурные и геодинамические особенности района Чиркейского гидроузла // Гидротехническое строительство, № 9, Москва, Энергопрогресс. С. 67-71.
- Лилиенберг Д.А.* 1998. Закономерности и механизмы современной геодинамики морфоструктур Крыма, Кавказа и Каспия // Проблемы геоморфологии и геологии Кавказа и Предкавказья. Материалы международного совещания «геоморфология гор и равнин: взаимосвязи и взаимодействие». XXIV пленум геоморфологической комиссии РАН. Краснодар, 1998 г.
- Магомедов Р.А.* 2001. Патент РФ № 2163385. Способ предсказания силы и места землетрясения // БИ, 2001. № 5.
- Магомедов Р.А.* 2002. Связь скорости изменения значений гидрогазогеохимических показателей с сейсмичностью на примере отдельных землетрясений Тр. ДНЦ РАН, ИГ, вып. 48. Махачкала 2002. С. 91-93.
- Магомедов Р.А.* 2013. Особенности пространственно-временного распределения и миграции очагов сильных землетрясений Восточного Кавказа // Геология и геофизика Юга России. № 4, Владикавказ, 2013. С. 34-43.
- Магомедов Р.А.* 2014. Дизъюнктивная тектоника и современная сейсмичность территории Восточного Кавказа // Отечественная геология, № 3. С. 69-77.
- Магомедов Р.А.* 2014. К разломно-блоковой тектонике Дагестанского сектора Восточного Кавказа // Модернизация современного общества: пути развития, проблемы, перспективы. Материалы Международного электронного Симпозиума. Махачкала, 22 октября 2014 г. С. 22-33.
- Осика Д.Г.* 1981. Флюидный режим сейсмически активных областей. М, Наука, 204 с.
- Осика Д.Г., Отинова А.Ю., Пономарева Н.Л.* 2013. О природе глобального потепления и естественных причинах формирования климатических аномалий и катастроф // Аридные экосистемы. Т.19. № 4(57). С. 104-112.
- Стасюк Н.В., Шоба С.А., Залибеков З.Г., Зонн И.С.* 2002. Деструктивные изменения почвенного покрова на берегах Каспийского моря в связи с колебанием его уровня // Аридные экосистемы. Т.8. № 17. С. 31-41.
- Таймазов Д.Г.* 2006. Многокомпонентный скважинный деформограф // Вестник ДНЦ РАН. № 26.- С. 9-16.
- Таймазов Д.Г.* 2007. Многокомпонентная деформационная станция траншейного типа для сейсмопрогностических наблюдений: Тр. / ДФ ГС РАН. Вып.1. С. 177-184.
- Черкашин В.И., Дорофеев В.М., Крамынин П.И., Магомедов Р.А., Мамаев С.А., Никуев Р.Ю.* 2003. Организация инженерно – сейсмометрической службы в Республике Дагестан // Вестник ДНЦ РАН, Вып. 14, Махачкала 2003. С. 25-37.

ON THE ENVIRONMENTAL ASPECT OF THE MODERN SEISMICITY OF THE TERRITORY THE EASTERN CAUCASUS

©2016. R.A. Magomedov

*Institute of Geology, Dagestan scientific center of RAS
Russia, 367030, Makhachkala, M. Yaragskogo str., 75. E-mail: ra-mag@yandex.ru*

To date, insufficient attention is given to environmental problems which may occur in seismically active regions. Recognition of the need for predictive geo-ecological research in the region. Consider the option of conducting such studies in the Eastern Caucasus. The methods of forecasting nasewauppee seismic events, based on analysis of emerging anomalous hydrogeodeformation field (HHD-field) and deformation monitoring. It is recommended that resumption of work on seismic zoning and establishing a network of seismic stations in the region.

Keywords: geocology, modern seismicity, forecast.