

УДК 502.55:553.98

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ТЕРРИТОРИИ – ЭФФЕКТИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПОИСКОВО-РАЗВЕДОЧНОГО БУРЕНИЯ

Клейменова И.Е.

Общество с ограниченной ответственностью «Волго-Уральский научно-исследовательский и проектный институт нефти и газа» (ООО «ВолгоУралНИПИгаз»), Оренбург, Россия, e-mail: IKleimenova@vunipigaz.ru

Представлены процедура оценки опасных природных процессов, характеризующих территорию поисково-разведочного бурения, на основе ее геоэкологического изучения, и пример разработки эффективных мер по безопасному поведению персонала.

Ключевые слова: геоэкологические исследования, опасные природные процессы, безопасная организация работ

Обеспечение безопасности проведения геологического изучения недр, включая поисково-разведочное бурение, – комплексная проблема. При выполнении программы геологоразведочных работ должен обеспечиваться приемлемый уровень промышленной и экологической безопасности, и прежде всего безопасность персонала геологических партий, геофизических предприятий, буровых бригад.

Сохранение здоровья и жизни персонала, в первую очередь, гарантируется четким выполнением отраслевых норм безопасного выполнения работ и операций [5], включая соблюдение определенных рекомендаций безопасности, которые обусловлены геоэкологическими особенностями изучаемой территории.

Единственным инструментом получения объективной и актуальной информации об опасностях, характеризующих территорию присутствия, являются геоэкологические исследования.

В настоящей статье представлен пример разработки рекомендаций для персонала, выполняющего геологоразведочные работы на лицензионных площадях ОАО «Газпром» в Республике Таджикистан, ко-

торые базируются на результатах комплексных климатических, биологических, геологических и других исследований.

Цель исследования

Целью представленных в настоящей статье исследований явилась разработка научно обоснованных эффективных рекомендаций по безопасному поведению персонала буровых бригад, выполняющих поисково-разведочные работы в незнакомой местности, имеющей геоэкологические особенности.

Материалы и методы исследования

Геоэкологические исследования проводились на нефтегазоперспективных площадях Сарикамыш, Саргазон, Ренган, Западный Шаамбары Республики Таджикистан; общая площадь исследований составила 848,68 кв. км. Исследования осуществлялись в объемах, предусмотренных Сводом правил «Инженерно-экологические изыскания для строительства» [4], который не потерял своей актуальности и зачастую используется для выполнения инструментальной и аналитической части отчетов об экоаудиторских исследованиях. Для получения объективных показателей, характеризующих территорию, применялись апро-

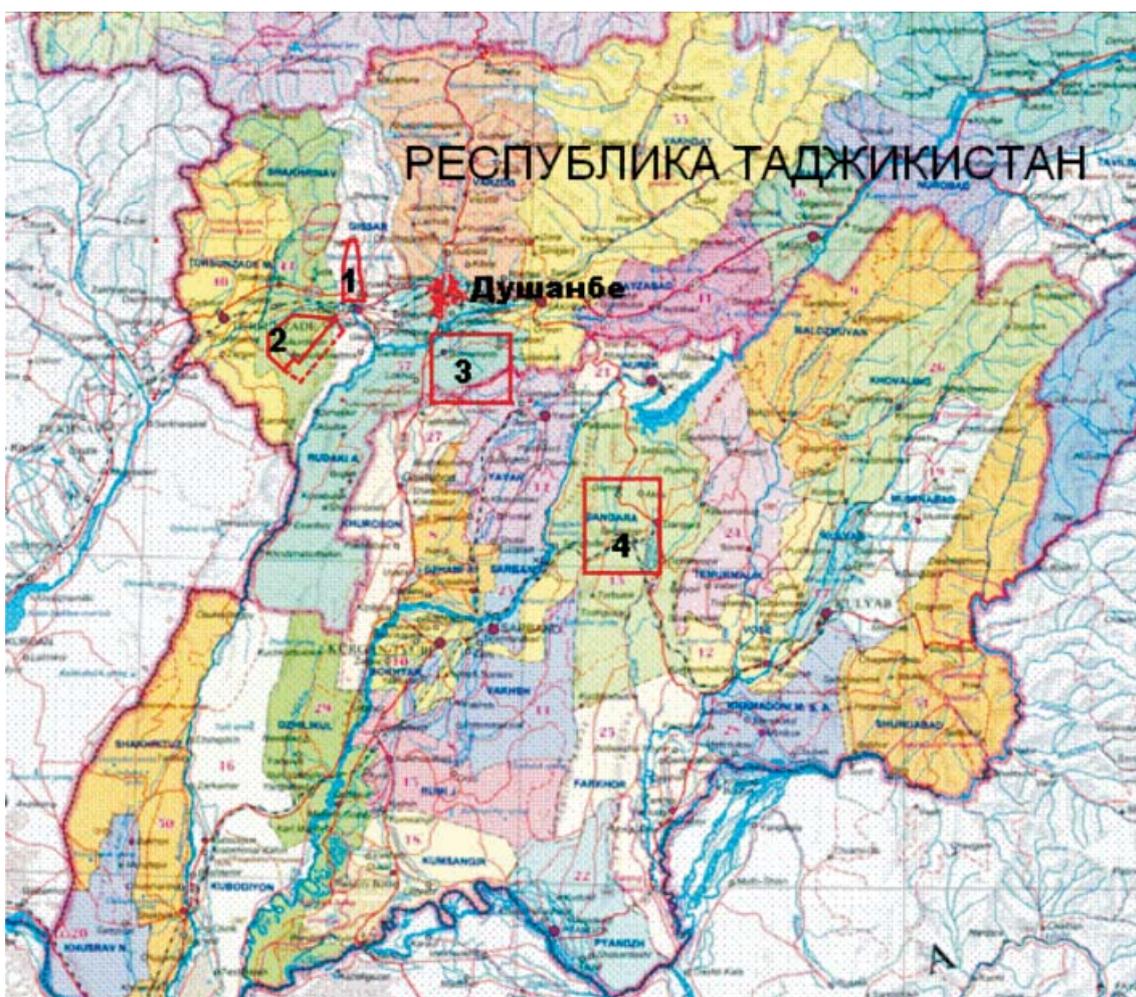
бированные и сертифицированные методики отбора проб, химических анализов, механических испытаний грунтов и т.д.

**Результаты исследований
их обсуждение**

На рис. 1 представлена карта с размещением нефтегазоперспективных площадей, дающая представление о географических особенностях объекта исследований.

Геоэкологические исследования на территориях нефтегазоперспективных площадей, выполненные в таком объеме впервые за последние 30 лет, позволили выявить общие для них опасности и сформулировать обоснованные рекомендации пер-

соналу по безопасному нахождению на территориях как при выполнении работы, так и на отдыхе. Выполнение этих рекомендаций имеет и другой эффект: помимо безопасности людей, они позволяют резко сократить негативное влияние людской деятельности на довольно хрупкий природный комплекс, характеризующий горные системы Средней Азии. Особенности территории присутствия, выявленные в ходе геоэкологических изысканий, стали исходными данными для проектирования размеров и форм промышленных площадок, включая площадку буровой установки и рациональное размещение на ней оборудования и сооружений.



*Рис.1. Нефтегазоперспективные площади в Республике Таджикистан:
1 – Западный Шаамбары; 2 – Сарикамыш; 3 – Ренган; 4 – Саргазон*

Как видно из рис. 1, территории нефтегазоперспективных площадей Республики Таджикистан, представленные для выполнения геологического изучения недр ОАО «Газпром» в лице оператора ООО «Газпром Зарубежнефтегаз», находятся в пределах горных систем Средней Азии, и поэтому для них естественными природными процессами, представляющими основную опасность для человека, являются землетрясения [1, 2], а также непосредственно связанные с ними оползни, переходящие в обвалы. Еще одним характерным для Центрального Таджикистана явлением являются сели, для образования которых существуют объективные условия [6], подтвержденные в ходе исследований – складчатая местность, отсутствие растительного покрова с разветвленной

корневой системой, высокая влагопоглощающая способность и подвижность грунтов, их интенсивное выветривание [3], резко выраженное неравномерное распределение осадков по времени, весеннее снеготаяние и т.д. Некоторые из перечисленных характеристик поверхности представлены в таблице.

При запруживании русла реки селевым или оползневым потоком возможен последующий прорыв вод и наводнение, то есть персоналу, работающему в долинах горных рек, необходимо знать и выполнять правила защиты при наводнениях.

На рис. 2 представлено распределение среднемесячного количества осадков по данным метеостанции Дангара, которое характерно для всей исследованной территории нефтегазоперспективных площадей.

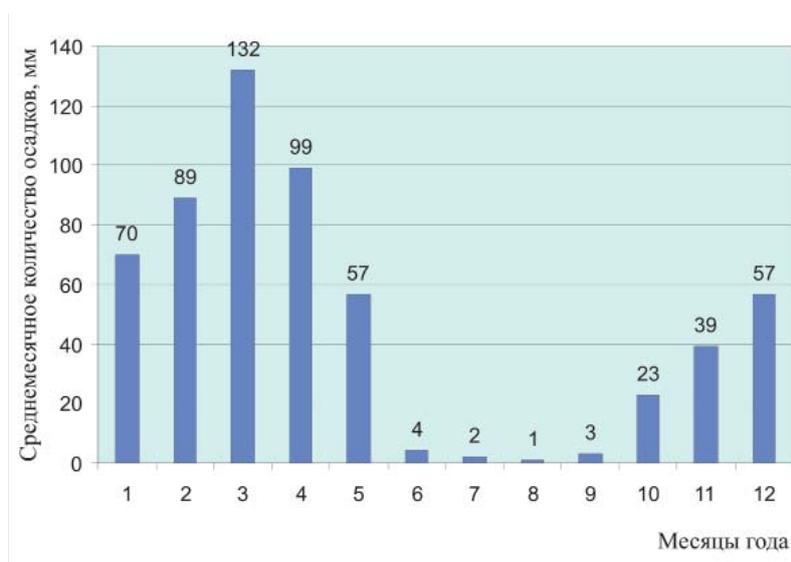


Рис. 2. Распределение среднемесячного количества осадков на территории исследований

Другие опасные природные явления не являются исключительными особенностями изучаемой территории – это грозы и пожары, наличие в местной фауне ядовитых видов змей и насекомых, недостаточное качество питьевой воды в регионе и низкий уровень жизни населения, которые могут спровоцировать всплеск инфекционных

и/или паразитарных заболеваний. Однако данные процессы характерны для большинства регионов проведения геологоразведочных работ и функционирования нефтегазовых предприятий; для снижения их опасности разработаны эффективные превентивные меры, поэтому в нашем случае необходимо было обратить внимание на обеспече-

Таблица 1
Объективные характеристики поверхности нефтегазоперспективных площадей, способствующие образованию сеелей

Наименование нефтегазо-перспективной площади (в скобках площадь территории)	Гидрографическая сеть	Рельеф	Почвы	Современные геологические процессы	Влаго-емкость почв	Степень деградации естественной растительности	Степень деградации земель	Степень изменности ландшафтов
Сарикамыш (171,5 км ²)	Пересыхающее русло р. Долонсой	99% – низкогорный (800-1000 м); 1% – предгорно-равнинный (<600-800 м)	сероземы темные	Выщелоченность, эрозия, оползни, обвалы, смывы, сели, суффозионно-карстовые процессы	Слабая	Средняя	Слабая	Средняя
Саргазон (385 км ²)	р. Таирсу р.Саргазон оз.Ляуркуль	10%-среднегорный (1000-1600 м), 70% – низкогорный (800-1000 м), 20% – предгорно-равнинный (<600-800 м)	сероземы темные; горные коричневые карбонатные	Эрозия, оползни, обвалы, смывы, сползания	Слабая	Сильная	Средняя	Средняя
Ренган (298,08 км ²)	небольшие сезонно пересыхающие ручьи. р.Терсагарсу р.Кафирниган	95% – среднегорный (1000-1600 м), 5% – предгорно-равнинный (<600-800 м)	сероземы темные; горные коричневые карбонатные	Эрозия, оползни, обвалы, смывы, сели	Слабая	Средняя	Средняя	Слабая
Западный Шаамбары (50,58 км ²)	р.Ханака р.Терсагарсу р. Толчак	45% – среднегорный (1000-1600 м), 55% – предгорно-равнинный (<600-800 м)	сероземы темные; горные коричневые карбонатные; лугово-сероземные	Эрозия, оползни, обвалы, смывы, сползания	Слабая	Средняя	Слабая	Слабая

ние безопасности работ в горной, сейсмически опасной местности.

Общим требованием безопасности для организации работ на удаленных по расстояниям и высоте территориях является создание надежной, автономной, дублированной системы связи. Также обязательно присутствие непосредственно в местах выполнения работ профессионального медицинского персонала, обеспеченного соответствующим условиям набором инструментов и медикаментов. Совершенно необходимо наличие транспортной единицы, предназначенной исключительно для целей спасения и эвакуации пострадавших людей в места дислокации стационарных медицинских учреждений.

Рассмотрим последовательно рекомендации, которые сформулированы с учетом характера выполняемых операций при геологоразведочных работах и местности их выполнения и которые позволят снизить уровень опасности и масштабы негативных последствий для персонала.

При землетрясениях важным фактором, снижающим риск ущерба для жизни и здоровья персонала, является возможность определить близкое начало землетрясения по некоторым особенностям в поведении животных. Чувствуя неизбежные земные толчки, собаки воют, лошадь может понести, а птицы беспокойно описывают в небе круги. Признаками начинающегося землетрясения являются колебания зданий, качание светильников, произвольное открывание-закрывание дверей, падение предметов, нарастающий гул и звон бьющегося стекла. Как правило, от первых толчков землетрясения до опасных колебаний зданий и сооружений проходит 15-20 секунд. В этих обстоятельствах безопасность может быть обеспечена организацией мониторинга описанных выше явлений персоналом буровых и сейсмических бригад.

В программе геологоразведочных работ отдельным пунктом представлены реко-

мендации, как необходимо действовать персоналу при землетрясении в различных условиях: в жилом поселке (на территории опорной базы), на работе (на территории стационарной или временной промплощадки), на улице и в других местах. Особенно детально выполнен план действий в жилом поселке и на работе, который утвержден техническим руководителем и передан каждому сотруднику.

Принимая во внимание то, что имеющиеся на промплощадке здания являются модульными, одноэтажными, имеют небольшие габариты, иногда установлены на шасси, т.е. при толчках могут непредсказуемо перемещаться или «складываться» крупными фрагментами, определено, что наиболее рациональным способом поведения во время сильного землетрясения для персонала является быстрая эвакуация из здания.

У высотных сооружений, например, буровой установки, вероятен сдвиг фундаментных блоков, разрушение крепления конструкций к фундаменту, обрыв тросов, раскачивание и падение элементов оборудования для выполнения спускоподъемных операций, искривление и наклон высотных мачт. В этом случае в плане предписано покинуть сооружение, воспользовавшись имеющимися лестницами, и выйти за пределы зоны вероятного падения наиболее высокой части сооружения.

При сильном землетрясении может происходить разрушение устройств штабельного хранения труб, что приводит к неконтролируемому движению труб по промплощадке. С учетом этого пути эвакуации персонала из зоны падения высотных сооружений спроектированы за пределами предполагаемого пути качения труб и подобных материалов.

Как правило, при выполнении поисково-разведочных работ, в условиях удаленности от баз снабжения на производственных местах имеется достаточно большой ком-

плект запасных частей и агрегатов. Они при перемещении или падении могут стать источниками травм, поэтому в сейсмической местности тяжелые предметы (имеющие вес более 5 кг) должны располагаться на полу, а более легкие детали храниться в прочно закрепленных к стенам и полу шкафах, имеющих надежное крепление дверок.

Еще одним характерным для горной местности опасным фактором является наличие оползневых участков. Опасность оползня заключается не только в том, что человек может пострадать, попав непосредственно на перемещающуюся поверхность, то и в том, что в этом месте может начаться обвал. При обвале массы грунта и камней могут перемещаться на весьма значительные расстояния от точки начала обвала. Наиболее потенциально опасные оползневые участки выявлены в ходе геоэкологических исследований, но это не исключает вероятность образования новых, меньших по размерам участков, особенно в местности, формирование рельефа в которой происходит достаточно динамично. В заключении о результатах геоэкологических исследований предписано не располагать проектируемые производственные объекты в этих местах, в местах, имеющих уклон, когда необходимо для выравнивания нарушать естественный рельеф, что может спровоцировать оползневые процессы.

По результатам выполненных исследований, анализа имеющейся архивной документации было выявлено, что оползневые участки появляются в самых неожиданных местах после даже не самых сильных подземных толчков. Поэтому при планировании геологоразведочных работ подрядчикам предписано осуществлять периодический мониторинг территории вокруг вахтовых поселков или площадок буровых установок с целью выявления признаков оползня. Внеочередное обследование территории обязательно к проведению после даже незначительных колебаний почвы или если

персонал предполагает, что происходят какие-нибудь изменения рельефа. Особое внимание требуется уделить верхнему, наиболее неустойчивому участку оползня.

Также обязательным условием безопасности персонала является предварительная рекогносцировка предполагаемых трасс перемещения оборудования и всего комплекса сооружений сейсмических партий, буровых бригад т.п. и планируемых мест их будущей дислокации.

Перечисленные меры весьма эффективны, т.к. обычно оползень начинается внезапно, и процесс разрушения поверхности происходит существенно медленнее, чем при землетрясениях. Вначале появляются достаточно хорошо заметные трещины в грунте, разрывы дорог, смещаются телеграфные столбы, здания, разрываются подземные коммуникации.

Как сказано выше, следствием оползней могут являться обвалы горных пород, а в сочетании с подъемом рек или в период таяния ледников в высокогорных районах характер территории предполагает, что образующиеся завалы с большой вероятностью станут преградой для водных потоков, а их последующий прорыв может спровоцировать наводнение или сель.

В целом, основные операции по геологическому изучению недр предполагается выполнять на специально исследованных и относительно безопасных от наводнений и селей участках. На этих участках отсутствуют временные русла, оборудование, производственные и жилые поселки расположены на возвышенностях между естественными каналами вероятного движения воды и селей. Тем не менее предполагается доставка в места работ необходимого оборудования и материалов, передвижение персонала между производственными объектами и опорными пунктами (базами), жилыми поселками и т.д. В этих случаях (так как местность характеризуется наличием

горных рек, временных русел, ущелий, которые придется пересекать) предусмотрено следующее. Заблаговременно определены и нанесены на рабочие карты наиболее безопасные маршруты, на которых количество пересечений опасных участков минимальное. В инструкциях по охране труда полностью исключен выход за пределы безопасных (расположенных на возвышенностях) площадок людей и техники при сочетании высокого уровня воды в реках и обильных атмосферных осадков. Организован устойчивый обмен информацией со службами мониторинга селей и наводнений. При малейшей вероятности наводнений и селей в районе дислокации предписывается организовать оперативный усиленный мониторинг окружающей местности. Проведение мониторинга дает возможность полностью исключить негативные последствия селя и наводнения для персонала, т.к. период накопления масс воды в грунте или перед препятствием, предшествующий селю и наводнению, занимает несколько часов.

После прохождения осадков, паводков, селей, подземных толчков информация о близлежащей территории актуализируется с целью выявления изменений рельефа, наличия и мощности водных потоков, новых оползнеопасных участков, образовавшихся обвалов, способных затруднить естественное течение воды.

Перечисленные выше рекомендации представлены в виде соответствующего отчета и легли в основу инструкций по безопасности для каждого специалиста, прибывающего для выполнения работ на нефтегазоперспективных площадях. Косвенным подтверждением их эффективности является то, что в течение ряда лет травм персонала, связанных с геологическими особенностями территории поисково-разведочного бурения, не зафиксировано.

Выводы

Впервые за последние 30 лет выполнены полномасштабные геологические исследования перспективных нефтегазовых территорий Республики Таджикистан на площади 848,68 кв.км.

Геологические исследования – универсальный и эффективный инструмент получения достоверной информации о незнакомых территориях выполнения комплекса геологоразведочных работ.

Квалифицированный анализ полученной геологической информации позволяет не только обеспечить безопасность компонентов окружающей природной среды, подвергающихся неизбежному воздействию геофизических операций, поисково-разведочного бурения и др., но и высокую защищенность персонала от внешних негативных факторов, присущих изучаемой территории.

Список литературы

1. Бабаев А.М. Сейсмическое районирование Таджикистана / А.М. Бабаев, Г.В. Кошлаков, К.М. Мирзоев. – Душанбе: Дониш, 1978. – 69 с.
2. Губин И.Е. Закономерности сейсмических проявлений на территории Таджикистана: Геология и сейсмичность. – М.: Изд-во АН СССР, 1960. – 464 с.
3. Преснухин В.И. Инженерно-геологические параметры горных пород Таджикистана. Т. 1: Состав и свойства горных пород. – Душанбе: Дониш, 1989. – 312 с.
4. Свод правил 11-102-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. – М.: ОАО «ЦПП», 2000. – 44 с.
5. Сунагатов М.Ф., Гумеров К.М. Человеческий фактор в нефтегазовой отрасли // Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов. – 2009. – Вып. 3 (77). – С. 86-90.
6. Шеко А.И. Закономерности формирования и прогноз селей. – М.: Недра, 1980. – 296 с.

Рецензенты:

Идрисов Роберт Хабибович, д.т.н., профессор, зав. отделом «Безопасность эксплуатации трубопроводных систем» ГУП «Институт проблем транспорта энергоресурсов»;

Панкратьев Петр Владимирович, д.г.-м.н., профессор, зав. кафедрой геологии Оренбургского государственного университета.

**GEO-ECOLOGICAL EXAMINATION OF TERRITORY –
EFFICIENT INSTRUMENT FOR SAFETY ENSURING
OF PROSPECTING-EXPLORATION DRILLING**

Kleimenova I.E.

*Limited Liability Company «Volgo-Ural scientific research and project institute
of oil and gas» (ООО «VolgoUralNIPigaz»), Orenburg, Russia,
e-mail: IKleimenova@vunipigaz.ru*

**Procedure for estimation of dangerous natural processes that characterize the territory
of prospecting-exploration drilling on the basis of geo-ecological examination and example
of working-out of efficient measures on staff safe conduct were introduced.**

**Keywords: geo-ecological research, dangerous natural processes, safe organization of
work**