

АНАЛИЗ НОРМАТИВНЫХ ПРАВОВЫХ И МЕТОДИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ ПО ВОПРОСАМ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ НЕДР И ОБЪЕКТОВ ПОВЕРХНОСТИ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ



С. Э. Никифоров,
доцент,
канд. техн. наук
МГГУ

Государственный мониторинг состояния недр (ГМСН) предусмотрен ст. 36.1 Закона Российской Федерации «О недрах». Порядок осуществления ГМСН установлен действующим «Положением о порядке осуществления государственного мониторинга состояния недр», утвержденным приказом МПР России № 433 от 21.05.2001 г. Указанным Положением определены цели, задачи, система, организация и порядок взаимодействия по ГМСН.

Система ГМСН включает восемь подсистем: мониторинг подземных вод; мониторинг опасных экзогенных геологических процессов; мониторинг опасных эндогенных геологических процессов; мониторинг месторождений углеводородов; мониторинг месторождений твердых полезных ископаемых; мониторинг участков недр,

используемых для целей, не связанных с добычей полезных ископаемых; мониторинг участков недр, испытывающих воздействие хозяйственной деятельности, не связанной с недропользованием; мониторинг геологической среды континентального шельфа.

Согласно п.1 Положения «государственный мониторинг состояния

недр или геологической среды представляет собой систему регулярных наблюдений, сбора, накопления, обработки и анализа информации, оценки состояния геологической среды и прогноза ее изменений под влиянием естественных природных факторов, недропользования и других видов хозяйственной деятельности

сти. ГМСН является составной частью (подсистемой) комплексной системы мониторинга окружающей природной среды». Последнее закреплено п. 1 «Положения об организации и осуществлении государственного мониторинга окружающей среды (государственного экологического мониторинга)», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 177 от 31.03.2003 г. Отметим, что согласно ст. 1 Федерального закона от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» недра являются компонентом окружающей природной среды.

Без изучения и оценки состояния недр, предопределяющих эволюцию территорий под влиянием природных и техногенных факторов, не могут быть реализованы цели экологического мониторинга, в том числе по обеспечению потребностей государства, юридических и физических лиц в достоверной информации о состоянии окружающей среды и ее изменения (п. 5 «Положения...»).

Изучение состояния недр характеризуется накоплением и обобщением информации, получаемой на основании комплексных данных (ретроспективных, лабораторных, натуральных и т. п.), для выявления и учета состояния подземных вод, опасных экзогенных геологических процессов, напряженно-деформированного состояния (НДС) горного массива, состояния разрабатываемых месторождений, состояния недр при строительстве подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых, и при хозяйственной деятельности, не связанной с недропользованием.

Оценка состояния недр представляет собой определение в текущий момент времени состояния недр на основе результатов их изучения, прогнозирование изменения указанного состояния и соответствующее предоставление информационных материалов.

Специально организованные систематические наблюдения за состоянием объектов, явлений, процессов с целью их оценки, контроля или про-

гноза и называются *мониторингом*.

Мониторинг месторождений углеводородного сырья в рамках ГМСН ведется во взаимодействии с Ростехнадзором (п. 5 «Положения о порядке осуществления государственного мониторинга состояния недр Российской Федерации»).

ГМСН реализуется на системной основе, которая предназначена для информационного обеспечения органов государственной власти данными, необходимыми для принятия решений по рациональному и безопасному недропользованию, планированию геологоразведочных работ и управлению фондом недр [1].

Вопросы безопасного развития территорий, в том числе при производстве горных работ, нашли отражение в федеральном законодательстве, в частности, в Федеральном законе от 21.12.1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

Постановлением Правительства Российской Федерации от 21.05.2007 г. № 304 «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» установлены масштабы проявления чрезвычайных ситуаций и их соответствие объектам мониторинга состояния недр.

В развитие норм Федерального закона № 68-ФЗ разработано «Положение о единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций», которое утверждено постановлением Правительства Российской Федерации № 794 от 30.12.2003 г. «Положением...» закреплено, что мониторинг состояния недр является функциональной подсистемой единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, создаваемой федеральным органом исполнительной власти для организации работы в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций в сфере деятельности этого органа. Основные положения по составу системы мониторинга состояния окружающей среды и прогнозирования чрезвычайных ситуаций

(ЧС), требования к нормативному и метрологическому обеспечению этой системы приведены в ГОСТ Р 22.1.01-95 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Мониторинг и прогнозирование. Основные положения».

В настоящее время федеральным органом управления государственным фондом недр является Федеральное агентство по недропользованию (Роснедра).

В развитие п. 4 «Положения о единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» Роснедра разработало «Положение о функциональной подсистеме мониторинга состояния недр (Роснедра) единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций», которое утверждено приказом ведомства № 1197 от 24.11.2005 г. Пунктом 2.1 указанного «Положения ...» определено, что «мониторинг состояния недр Федерального агентства по недропользованию включает следующие подсистемы: мониторинг подземных вод; мониторинг опасных экзогенных геологических процессов; мониторинг опасных эндогенных геологических процессов».

Управление функциональной подсистемой на федеральном уровне сегодня осуществляет Центр ГМСН ФГУП «Гидроспецгеология» – организация, находящаяся в ведении Роснедра, на межрегиональном и региональном уровне – региональные и территориальные центры ГМСН.

С целью повышения оперативности и эффективности формирования и использования информационных ресурсов мониторинга состояния недр при решении задач по управлению государственным фондом недр и безопасному недропользованию Роснедра разработан «Временный регламент подготовки информационной продукции и информационного обмена в системе государственного мониторинга состояния недр Федерального агентства по недропользованию», который утвержден приказом ведомства № 1197 от 24.11.2005 г.

Организации, ведущие горные работы, при пользовании недрами обеспечивают в том числе охрану месторождений полезных ископаемых от затопления, обводнения, пожаров и других факторов, снижающих качество полезных ископаемых и промышленную ценность месторождений или осложняющих их разработку (п. 7 «Основные требования по рациональному использованию и охране недр» ст. 23 Закона Российской Федерации «О недрах»).

Известно, что районы разработки месторождений полезных ископаемых (элементы геологической среды) относятся к потенциально опасным в отношении экзогенных геологических процессов (заболачивание территорий, суффозия, дефляция, эрозия, оползни и др.).

Геологический процесс – изменение состояния компонентов геологической среды во времени и пространстве под воздействием природных факторов. *Инженерно-геологический процесс* – изменение состояния компонентов геологической среды во времени и пространстве под воздействием техногенных факторов (по СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть I. Общие правила производства работ»). *Опасное геологическое явление* – это событие геологического происхождения или результат деятельности геологических процессов, возникающих в земной коре под действием различных природных или геодинамических факторов или их сочетаний, оказывающих или могущих оказать поражающие воздействия на людей, сельскохозяйственных животных и растения, объекты экономики и окружающую природную среду (по ГОСТ Р 22.0.03-95 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Природные чрезвычайные ситуации. Термины и определения»). *Локальный мониторинг компонентов окружающей среды* – система наблюдений и контроля за состоянием и изменением природных и техногенных условий при инженерных изысканиях для строительства объектов (по СНиП 11-02-96 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения»).

Для прогноза опасных природных воздействий применяются структурно-геоморфологические, геологические, геофизические, сейсмологические, инженерно-геологические и гидрогеологические, инженерно-экологические, инженерно-геодезические методы исследования, а также их комплексирование с учетом сложности природной и природно-техногенной обстановки территории (п. 4.4 СНиП 22-01-95 «Геофизика опасных природных воздействий»).

Основные положения и общие требования по составу и содержанию работ по мониторингу состояния геологической среды и прогнозированию опасных геологических явлений и процессов приведены в ГОСТ Р 22.1.06-99 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Мониторинг и прогнозирование опасных геологических явлений и процессов».

В соответствии с подпунктом в п. 7 «Положения о порядке осуществления государственного мониторинга состояния недр» пользователи недр должны вести объектный (локальный) мониторинг и, согласно п. 3 «Порядка сбора и обмена в Российской Федерации информации в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации № 334 от 24.03.1997 г., п. 22 «Положения о единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций», п. 3 «Временного регламента подготовки информационно-продукции и информационного обмена в системе государственного мониторинга состояния недр Федерального агентства по недропользованию», предоставлять отчетные материалы в орган исполнительной власти (в территориальные центры службы ГМСН – *прим. автора*).

Отметим, что основная информация о состоянии недр формируется именно на локальном уровне – на уровне пользователей недр и хозяйствующих субъектов, которые оказывают влияние на состояние геологической среды.

Требования по организации наблюдений при пользовании недрами установлены п. 5 «Основные требования по безопасному ведению работ, связанных с пользованием недрами» ст. 24 Закона Российской Федерации «О недрах»: «проведение комплекса геологических, маркшейдерских и иных наблюдений, достаточных для обеспечения нормального технологического цикла работ и прогнозирования опасных ситуаций», п. 1 «Требования промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта» ст. 9 Федерального закона № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»: «обеспечивать наличие и функционирование необходимых приборов и систем контроля за производственными процессами в соответствии с установленными требованиями».

Кроме того, также в соответствии с п. 1 ст. 9 Федерального закона № 116-ФЗ организация, эксплуатирующая опасный производственный объект, должна обеспечить требования промышленной безопасности.

В соответствии с п. 33 «Правил промышленной безопасности при освоении месторождений на площадях залегания калийных солей» (ПБ 07-436-02) на территории разрабатываемых месторождений нефти за счет средств недропользователя проводится мониторинг состояния недр, включающий гидрогеологические исследования, инструментальные наблюдения за движением земной поверхности, контроль изменения геомеханического и геодинамического состояния недр.

В соответствии с п. 3.5.4.255 «Правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности» (ПБ 08-624-03) резервуары, находящиеся в эксплуатации, подлежат периодическому обследованию.

В соответствии с п. 3.7.12 «Правил обустройства и безопасной эксплуатации подземных хранилищ природного газа в отложениях каменной соли» (ПБ 08-83-95) на площадках размещения подземных резервуаров предусматривается закладка реперов для наблюдений за смеще-



**СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ
ВЫСТАВКА**

10-Й ЮБИЛЕЙНЫЙ ФОРУМ GEO MINEX

**ГЕОЛОГИЯ. ГОРНОДОБЫВАЮЩАЯ
ПРОМЫШЛЕННОСТЬ**

26-29 МАЯ 2008

ХОТИТЕ УЗНАТЬ О МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОМ КОМПЛЕКСЕ РОССИИ БОЛЬШЕ?

ДЕЛОВАЯ ПРОГРАММА ФОРУМА

Круглый стол 26 мая 2008 г.	ИНВЕСТИЦИИ В МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ КОМПЛЕКС РОССИИ
Сессия 1	Нормативно-правовое обеспечение недропользования
Сессия 2	Воспроизводство минерально-сырьевой базы страны. Основные направления развития геолого-разведочных работ
Сессия 3	Перспективные стратегии развития российских горнодобывающих компаний. Государственно-частное партнерство
Сессия 4	Инвестиционный потенциал минерально-сырьевого комплекса регионов России. Новые подходы к геологоразведке
10-я Международная конференция 27 мая 2008 г.	ЗОЛОТОДОБЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РОССИИ. СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
Сессия 1	Состояние сырьевой базы и добычи драгоценных металлов
Сессия 2	Инвестиционные возможности и практика финансирования горных проектов
Сессия 3	Состояние и дальнейшее развитие рынка драгоценных металлов
Сессия 4	Техника и технологии для золотодобывающих предприятий

**С докладами
выступят:**

руководители и ведущие специалисты профильных комитетов Совета Федерации и Государственной Думы, Федерального агентства по недропользованию и его территориальных подразделений, отраслевых научно-исследовательских институтов, руководители и топ-менеджеры ведущих горнодобывающих компаний, аналитики и специалисты инвестиционных, консалтинговых и юридических фирм и др.

ОРГАНИЗАТОРЫ: ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ (РОСНЕДРА),
МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР «КРОКУС ЭКСПО»

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ И УЧАСТИИ:

- КОМИТЕТА ПО ПРИРОДНЫМ РЕСУРСАМ И ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ СОВЕТА ФЕДЕРАЦИИ РФ
- КОМИТЕТА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ДУМЫ ФС РФ ПО ПРИРОДНЫМ РЕСУРСАМ, ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЮ И ЭКОЛОГИИ
- ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННОЙ ПАЛАТЫ РФ
- РОССИЙСКОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА (РОСГЕО)
- СОЮЗА ЗОЛОТОПРОМЫШЛЕННИКОВ
- СОЮЗА СТАРАТЕЛЕЙ РОССИИ

Более подробную информацию можно получить в дирекции:

Тел./факс: (495) 540-34-22

E-mail: promfair@crocus-off.ru

ПРИГЛАШАЕМ К УЧАСТИЮ!

Сайт мероприятий: <http://www.promfair.ru/geominex>

нием земной поверхности в зоне расположения подземных выработок.

Пунктом 42 «Положения о порядке выдачи разрешений на застройку площадей залегания полезных ископаемых» (РД 07-309-99) определено, что «застройка площадей залегания месторождений нефти и газа допускается при создании на месторождении геодинамического полигона и организации систематических наблюдений за оседанием земной поверхности и устойчивостью зданий и сооружений для предотвращения аварийных ситуаций».

Согласно п. 1.5 СНиП 2.01.09-91 «Здания и сооружения на подрабатываемых территориях и просадочных грунтах»¹ «проектами зданий и сооружений в случаях, устанавливаемых проектной организацией, следует предусматривать выполнение работ, связанных с инструментальными наблюдениями за деформациями земной поверхности, а также зданиями и сооружениями, включая, при необходимости, и период их строительства».

В соответствии с п. 5.4 СНиП 11-02-96 «при инженерно-геодезических изысканиях в период строительства и эксплуатации предприятий, зданий и сооружений выполняются наблюдения за осадками и деформациями зданий и сооружений (по программе, предусмотренной приложением 2 ГОСТ 24846-81 «Грунты. Методы измерения деформаций оснований зданий и сооружений» – *прим. автора*), земной поверхности, в том числе при выполнении локального мониторинга за опасными природными и техноприродными процессами».

Согласно п. 20 «Правил охраны недр» (ПБ 07-601-03) проектная документация на разработку месторождений полезных ископаемых включает обоснования и технические реше-

ния, в том числе по организации наблюдений за состоянием горного отвода и окружающей среды и прогнозированию изменений, связанных с вредным влиянием горных разработок. Согласно п. 33 ПБ 07-601-03 маркшейдерское обеспечение использования участка недр включает в том числе проведение инструментальных наблюдений за процессами сдвига горных пород, деформациями земной поверхности, зданий, сооружений, устойчивостью горных выработок, расчет и нанесение на горную графическую документацию границ безопасного ведения горных работ и опасных зон. Система наблюдений за состоянием горных отводов ежегодно рассматривается в рамках годовых планов (программ) развития горных работ (п. 37 «Инструкции по согласованию годовых планов развития горных работ» (РД 07-330-99), п. 58 ПБ 07-601-03). Согласно п. 151 ПБ 07-601-03 «в пределах горного отвода обеспечиваются гидрогеологические наблюдения и контроль за состоянием подземных и поверхностных вод».

Непосредственную ответственность за обеспечение безопасных условий работ, связанных с использованием недр, несут руководители предприятий, независимо от того, проводят эти предприятия работы в соответствии с предоставленной им лицензией или привлекаются для выполнения работ по договору (ст. 24 Закона Российской Федерации «О недрах»).

Условия, объемы и виды объектного (локального) мониторинга состояния недр устанавливаются при лицензировании пользования недрами – в лицензионном соглашении к лицензии (подпункт в п. 7 «Положения о порядке осуществления государственного мониторинга состояния недр»). Финансирование работ

по функционированию и развитию системы ГМСН осуществляется за счет собственных средств недропользователей (п. 13 «Положения...»).

Порядок осуществления локального – в пределах границ горного, земельного отводов, а также за их пределами в зоне вредного влияния горных работ – мониторинга при пользовании недрами изложен во «Временном положении о горно-экологическом мониторинге»² (1997).

Горно-экологический мониторинг является частью системы ГМСН и включает в себя оценку, прогноз вредного влияния горных работ на окружающую среду и подготовку рекомендаций по предотвращению этого влияния, учет использования запасов полезных ископаемых, а также оценку состояния промышленной безопасности при производстве горных работ. Пунктом 1.5 «Временного положения...» определено, что «основой горно-экологического мониторинга являются выполняемые пользователями недр наблюдения за использованием запасов полезных ископаемых, состоянием геологической среды, горных выработок, земель, водных объектов».

Согласно ст. 9 Закона Российской Федерации «О недрах», пользователи недр должны иметь лицензии на осуществление соответствующих видов деятельности, если указанное установлено федеральными законами, или заключать договоры с организациями, имеющими право осуществление видов деятельности, связанных с использованием недрами.

Маркшейдерское обеспечение является неотъемлемой частью комплекса работ, связанных с использованием недрами. Маркшейдерские работы проводятся на всех стадиях освоения месторождения: при разведке, проектировании, строительстве,

¹Требования настоящих норм не распространяются на проектирование зданий и сооружений, возводимых на подрабатываемых территориях калийных месторождений, на площадках, для которых деформации основания от подработки не могут быть определены, на подрабатываемых территориях и просадочных грунтах в сейсмических районах, а также на проектирование гидротехнических сооружений.

²На основании указанного документа в угледобывающих регионах Российской Федерации был освоен реальный комплекс ведения мониторинга состояния недр на объектном уровне при бюджетном финансировании, организованы семь региональных мониторинговых центров: Центр производственной и экологической безопасности предприятий Печорского бассейна; Центр комплексного экологического мониторинга (г. Сланцы); ЗАО «Центркоммониторинг» (г. Новомосковск); Центр мониторинга социально-экологических последствий ликвидации шахт Восточного Донбасса (ЦСЭМВД); Уральский центр социально-экологического мониторинга углепромышленных территорий (УЦСЭМУТ); ЗАО «Кузбасский центр мониторинга производственной и экологической безопасности» (КЦМПЭБ); Приморский центр экологического мониторинга (ПримЦЭМ).

эксплуатации и ликвидации горных объектов. Так, согласно п. 100 ПБ 07-601-03 маркшейдерские работы по определению геомеханических, геодинамических, гидрогеологических и геокриологических (при наличии многолетнемерзлых пород) характеристик месторождения и прилегающих районов проводятся до подготовки проектной документации на разработку месторождений. Это коррелируется с требованиями п. 2.2 «Инструкции о порядке предоставления горных отводов для разработки газовых и нефтяных месторождений» (РД 07-122-96), так как получаемые данные о проявлениях опасных геологических процессов учитываются при проектировании уточненных границ горного отвода (зоны безопасного ведения горных работ). Для прогноза проявления процессов могут быть дополнительно использованы карта СВДЗК СССР (1988), карты сейсмического районирования проф. В. И. Уломова (СНиП II-7-81 «Строительство в сейсмических районах»). Уточненные границы горного отвода устанавливаются при наличии технологических проектных решений.

В процессе вскрытия и подготовки месторождения или его части осуществляются наблюдения и контроль за состоянием горного отвода (мониторинг горного отвода), включающие контроль за соблюдением предусмотренных проектной документацией мест заложения, направлений и параметров горных выработок, технологических схем, проведение наблюдений за проявлением горного давления, сдвижением горного массива, деформациями охраняемых зданий и сооружений и другими явлениями, возникающими при разработке месторождения (п. 73 ПБ 07-601-03).

Согласно п. 2.3 СНиП 2.01.09-91 ожидаемые (вероятные) деформации земной поверхности рассчитываются горными инженерами-маркшейдерами по методикам, разрабо-

танным институтами, специализирующимися в этой области.

Наблюдение за состоянием горных отводов и обоснование их границ, определение опасных зон и мер по охране горных разработок, зданий, сооружений и природных объектов от воздействия работ, связанных с пользованием недрами, входит в комплекс маркшейдерских работ в составе лицензируемого вида деятельности³.

Одними из лицензионных требований и условий при осуществлении деятельности по производству маркшейдерских работ являются «своевременное определение лицензиатом опасных зон, их учет и нанесение на горную графическую документацию, а также своевременное уведомление руководителей организаций, ведущих работы, связанные с пользованием недрами, о приближении горных работ к таким зонам; своевременное производство лицензиатом инструментальных наблюдений в рамках реализации мер по охране зданий, сооружений и природных объектов от вредного влияния горных разработок и прогнозирования опасных ситуаций»⁴.

Технические требования к маркшейдерским работам установлены «Инструкцией по производству маркшейдерских работ» (РД 07-603-03). Так, в соответствии с п. 253 «Инструкции...» (раздел VI «Маркшейдерские работы при разработке месторождений нефти и газа») наблюдения за осадками и деформациями объектов поверхности проводятся в соответствии с проектной документацией.

Трансформация рельефа поверхности и сопряженные с ней возможные деформации объектов гражданского и промышленного назначения в значительной мере связаны с активизацией процессов генетической группы (криогенных, геомеханических, гидродинамических, гравитационных), вызванной эксплуатацией месторождений углеводородного сы-

рья. Пунктом 262 «Инструкции...» установлено, что «технический проект выполнения комплекса маркшейдерских работ включает обоснование и технические решения по созданию системы наблюдений (*геодинамических полигонов*) за геомеханическими, геодинамическими, а в необходимых случаях – за геокриологическими процессами»; п. 263 определен состав горно-геологического обоснования к созданию системы наблюдений; п. 264 установлены качественные критерии, которым должна удовлетворять проектная документация – фактически, здесь речь идет о составе комплексных исследований состояния недр при нефтегазодобыче; п. 267 определен перечень отчетных материалов по выполненным наблюдениям.

В то же время регламент разработки проектной документации по наблюдениям за территориями горных отводов, определяющий сроки, последовательность действий, методы наблюдений, порядок взаимодействия при их реализации, на сегодня не разработан.

Рассмотрим термины «геодинамический полигон» и «геодинамические наблюдения», определенные нормативной методической документацией.

Согласно «Основным положениям по геодезическим работам на геофизических (геодинамических) полигонах в сейсмических районах страны (ГКИНП-7)», методическим руководствам «Геодезические методы изучения деформаций земной коры на геодинамических полигонах» и «Руководящий технический материал по проведению геодезических работ при изучении влияния техногенных процессов на деформацию земной поверхности» (далее – ГКИНП), геодинамические полигоны создаются для изучения деформаций земной коры геодезическими методами с целью обнаружения предвестников землетрясений и для сейсмомикрорайонирования городов.

³В соответствии со ст. 17 Федерального закона от 08.08.2001 г. № 128-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности» производство маркшейдерских работ подлежит лицензированию.

⁴В развитие ст. 5 указанного закона постановлением Правительства Российской Федерации от 26.06.2006 г. № 392 утверждено «Положение о лицензировании производства маркшейдерских работ».



НЕФТЬ и ГАЗ арктического шельфа IV Международная научно-практическая конференция



12-14 ноября 2008
Мурманск

шельф Арктики: СТРАТЕГИЯ БУДУЩЕГО

ТЕМАТИКА

- ↙ оценка и анализ современного этапа освоения углеводородных ресурсов арктического шельфа
- ↙ совершенствование законодательного и нормативного обеспечения
- ↙ прозрачность программы проведения лицензионных раундов
- ↙ совершенствование инвестиционной политики в области геологоразведки и инноваций
- ↙ развитие межотраслевых программ приоритетных направлений НИОКР
- ↙ развитие новых технологий и методов поисково-разведочных работ
- ↙ освоение нетрадиционных геолого-промышленных провинций
- ↙ геоинформационные системы и методологии создания баз данных при освоении шельфа
- ↙ совершенствование инженерной, транспортной и социальной инфраструктуры
- ↙ оценка геодинамических рисков и обеспечение геодинамической безопасности
- ↙ геодинамический мониторинг освоения нефтегазовых месторождений
- ↙ подготовка высококлассных специалистов
- ↙ результаты и перспективы экологического мониторинга

Конференция проводится под патронажем губернатора Мурманской области, при поддержке Министерства природных ресурсов РФ и Министерства промышленности и энергетики РФ

ОРГАНИЗАТОР

Ассоциация морских геологоразведочных организаций АрктикШельф, объединяющая предприятия нефтегазового комплекса Мурманской области и Санкт-Петербурга:

ОАО «Арктические морские инженерно-геологические экспедиции»
ОАО «Морская Арктическая Геологоразведочная Экспедиция»
ФГУП «Арктикморнефтегазразведка»
ОАО «Севморнефтегеофизика»
ЗАО «Арктикшельфнефтегаз»
ФГУНПП «Севморгео»

ОРГКОМИТЕТ

тел./факс: (8152) 55 22 70, (8152) 55 20 05
моб.: +7 921 272 32 07
e-mail: arcticshelf@amngr.ru | web: www.arcticshelf.ru

Целью строительства геодинамического полигона, согласно РД 07-603-03, является получение численной оценки оседаний, горизонтальных движений, наклонов, кривизны, граничных углов сдвижений, коэффициента безопасности для прогнозирования закономерностей оседаний земной поверхности при разработке месторождений углеводородного сырья, используемых в качестве исходных данных при проектировании зданий и сооружений на подрабатываемых территориях. Согласно п. 4.5.4.6 «Системы производственного экологического мониторинга на объектах газовой промышленности. Правила проектирования» (ВРД 39-1.13-081-2003) контролируемые показатели при мониторинге геологических процессов в рамках объектного мониторинга недр являются показатели оседания земной поверхности – наклоны, кривизна и т. д.

Согласно ГКИНП, для изучения деформаций земной коры вследствие антропогенных воздействий, карстовых, оползневых, селевых и других явлений создаются *техногенные геодезические полигоны*, которые проектируются, как правило, на территориях крупных городов, горно- и нефтегазодобывающих бассейнов, в районах добычи (откачки) воды и др.⁵ Указанное отмечается и в п. 5.1.3 «Инструкции по составлению проектно-сметной документации» (ГКИНП (ГНТА)-16-2000).

Геодинамические исследования на базе геодезических и космических измерений в соответствии с п. 2 ст. 3 Федерального закона от 26.12.1995 г. № 209-ФЗ «О геодезии и картографии» относятся «к геодезическим работам федерального назначения».

В Роскартографии, на основании подпункта 3 п. 5 «Положения о федеральной системе сейсмологических наблюдений и прогноза землетрясе-

ний», утвержденного постановлением Совета Министров-Правительства Российской Федерации № 1346 от 25.12.1993 г., приказом ведомства № 84п от 21.06.1993 г. создана служба контроля деформации земной поверхности и определена головная организация – ЦНИИГАиК. На службу возложены следующие основные функции: организация и проведение регулярных высокоточных геодезических и гравиметрических наблюдений в сейсмоактивных регионах Российской Федерации для выявления и анализа аномальных деформаций земной коры, предшествующих землетрясениям и сопровождающих их; проведение аэрокосмических съемок для выявления и идентификации на земной поверхности тектонических нарушений и контроля за их развитием во времени.

Служба геодинамических наблюдений Минтопэнерго России⁶, созданная в развитие подпункта е п. 5 вышеуказанного постановления, решает, в частности, задачи по организации и проведению непрерывных режимных наблюдений за геодинамической и сейсмической обстановкой в районах расположения крупных энергетических сооружений, оценке реальной сейсмостойкости этих объектов и реакции их на сейсмические и другие геодинамические воздействия.

Согласно п. 1.5 «Руководства по геодинамическим наблюдениям и исследованиям для объектов топливно-энергетического комплекса (ТЭК)» (1997), система геодинамического мониторинга является частью системы обеспечения промышленно-экологической безопасности объекта для предоставления эксплуатационным службам «сведений, необходимых и достаточных для определения влияния технологии и режима эксплуатации объекта ТЭК на

активизацию *опасных геодинамических процессов*⁷. При этом в организации, эксплуатирующей объект ТЭК, в соответствии с п. 1.8 «Руководства...» создается *служба геодинамических наблюдений*. Пунктом 1.12 «Руководства...» определено, что документация по системам геодинамического мониторинга включается разделом в *состав проектной документации по геофизическому контролю за эксплуатацией объекта ТЭК*. К основным методам геодинамических наблюдений отнесены геодезические и сейсмологические измерения, сейсмометрические исследования, геофизические наблюдения.

Находящимися в ведении Минтопэнерго России (в настоящее время Минпромэнерго России) организациями в области «современной геодинамики» подготовлены: «Временные указания по выявлению и контролю зон риска возникновения аварий и чрезвычайных ситуаций при освоении недр и земной поверхности на основе результатов геодинамического районирования (ВНИМИ, 1997); методическое руководство «Система обеспечения геодинамической и экологической безопасности при проектировании и эксплуатации объектов ТЭК» (ВНИМИ, 2001).

Роснедра в рамках постановления Совета Министров-Правительства Российской Федерации от 11.05.1993 г. № 444 «О федеральной системе сейсмологических наблюдений и прогноза землетрясений» осуществляют мониторинг опасных эндогенных геологических процессов (геодинамических).

МПР России в 2000 г. утверждены в установленном порядке «Методические указания по ведению гидрогеодеформационного мониторинга для целей сейсмопрогноза». Согласно «Составу и срокам предоставления информации о состоянии геоло-

⁵На территории СССР было заложено более 60 геодинамических и техногенных полигонов. Из них 34 геодинамических полигона были ориентированы на решение задач по прогнозу землетрясений и определению современных вертикальных движений земной коры; 12 полигонов размещены в районах ГЭС с высотными плотинами; 16 техногенных полигонов созданы в районах интенсивной добычи газа, нефти, воды и других полезных ископаемых [2].

⁶В 1994 г. при Минтопэнерго России была создана Служба геодинамических наблюдений, которая в настоящее время практически не функционирует. Во главе ее был Центр службы геодинамических наблюдений в электроэнергетической отрасли – филиал ОАО «Институт Гидропроект».

⁷Эндогенные геологические процессы – процессы, связанные с тепловым воздействием Земли, напряжениями, возникающими в ее недрах, с гравитационной энергией и ее неравномерным распределением. К эндогенным процессам относятся тектонические процессы, магматизм, метаморфизм, гидротермальные процессы, сейсмическая активность.

гической среды», утвержденным приказом Роснедра № 1197 от 24.11.2005 г., центр региональной эндогеодинамики ВСЕГИНГЕО *ежемесячно* подготавливает информацию о современном геодинамическом состоянии регионов.

Впервые понятие «техногенный геодинамический полигон» (ТГП) в нормативном акте применительно к маркшейдерскому обеспечению разработки месторождений нефти и газа было дано в «Инструкции по маркшейдерским и топографо-геодезическим работам в нефтяной и газовой промышленности» (РД 39-117-91)⁸. Пунктом 12.3.1 указанной «Инструкции...» определено, что «геодинамический полигон представляет собой систему профильных линий, проложенных на исследуемом объекте и закрепленных на местности грунтовыми реперами и марками, на которых с установленной частотой производят комплекс высокоточных планово-высотных геодезических, геофизических и других методов наблюдений». Еще в 70-е годы прошлого столетия отмечалось, что «традиционные маркшейдерско-геодезические методы наблюдений за сдвижением и деформациями земной поверхности не всегда устраивают наблюдателей по причине большой трудоемкости работ и из-за дискретного характера получаемой информации о процессе сдвижения» [3].

В связи с вышеизложенным понятия «геодинамический полигон» и «геодинамические наблюдения» фактически не имеют отношения к маркшейдерскому обеспечению горных работ и, в принципе, их отношение к эксплуатации месторождений полезных ископаемых косвенно. Неслучайно разделены понятия, указанные в пунктах 42 и 43 РД 07-309-99, – «геодинамический полигон» и «система наблюдений за оседанием земной поверхности». Несмотря на то что методы и техника некоторых видов маркшейдерских съемок имеют сходство с геодезическими съемка-

ми, решение многих маркшейдерских задач основывается на других теоретических и методических принципах, требующих учета горно-эксплуатационных и геологических условий.

Искажение понятий рассмотренных терминов сегодня вызывает определенные сложности у пользователей недр, проектных организаций и государственных органов исполнительной власти.

Управлением государственного горного и металлургического надзора (Ростехнадзор) при проектировании системы наблюдений за территорией горного отвода предлагается руководствоваться «Рекомендуемым составом технического задания на проектирование геодинамических полигонов на нефтегазовых месторождениях и подземных хранилищ газа в пределах горного отвода», в котором мониторинг состояния недр представляется комплексной системой наблюдений геофизическими, геодезическими, маркшейдерскими, дистанционными и иными методами. Это соответствует п. 263 РД 07-603-03 – «создание системы наблюдения предусматривает, в том числе, фотограмметрические, геофизические и другие методики наблюдений, программу гидрогеологических и геокриологических исследований», т. е. речь идет о комплексе наблюдений, который не ограничивается только высокоточными геодезическими измерениями для учета современных движений земной поверхности в условиях разработки месторождений полезных ископаемых.

Отсутствие четких правил по организации маркшейдерских наблюдений за территориями горных отводов при разработке месторождений углеводородного сырья компенсировалось отдельными положениями ряда концессий, научно-технических, координационных программ и требований по безопасному освоению недр: Концепция геодинамической безопасности освоения углеводород-

ного потенциала недр России (НПЦ «Геодинамика и экология»); Концепция геодинамической и геомеханической безопасности освоения Астраханского геодинамического полигона (ПГТУ); Разработка и организация систем геомеханического мониторинга на газовых и газоконденсатных месторождениях ОАО «Газпром» в целях обеспечения охраны недр, экологической и геодинамической безопасности их эксплуатации (ООО «Подземгазпром»); Геодинамическая безопасность при освоении недр и земной поверхности (АГН); Программа работ по созданию и ведению системы геодинамического мониторинга городов, территорий и крупных промышленных объектов на территории Республики Татарстан на период до 2010 года и др. Рядом организаций подготовлены методические руководства, инструкции, указания по проведению наблюдений за сдвижением земной поверхности и породного массива на конкретных месторождениях (ООО «Астраханьгазпром», ОАО «Белкамнефть» и др.)

Традиционными методами наблюдений за геодинамическими процессами при нефтегазодобыче остаются повторные геодезические измерения и в основном нивелирование, что соответствует требованиям пунктов 265 и 266 РД 07-603-03. В монографии Ю. А. Кашникова и С. Г. Ашихмина «Механика горных пород при разработке месторождений углеводородного сырья» (2007) отмечается, что «самым точным методом определения вертикальных сдвижений земной поверхности остается метод повторного геометрического нивелирования». Известно, что точное нивелирование решает важную практическую задачу установления единой системы высот на всю территорию страны, а также ряд научных задач: определение в совокупности с гравиметрическими данными фигуры Земли на континентах; изучение современных вертикальных движе-

⁸Ранее основанием для строительства ТГП являлось обоснование в проекте (технологической схеме) разработки месторождения (требование «Регламента составления проектов и технологических схем разработки нефтяных и газонефтяных месторождений» – РД 39-0147035-207-86). Сегодня «Регламентом составления проектных технологических документов на разработку нефтяных и газонефтяных месторождений» (РД 153-39-007-96) обоснование по созданию ТГП в составе проектной технологической документации не предусмотрено.

ний земной коры тектонического и техногенного характера; установление разностей морей и океанов [2].

Однако нельзя не учитывать характер деформационных процессов в земной коре. Результаты высокоточного нивелирования, проводимого с заданной частотой (раз в год, раз в два года и т. п.) по профильным линиям, содержат сумму нескольких (десять и более) разовых деформаций, которая с учетом возвратно-поступательного характера деформаций в конкретных сопряжениях блоков составляет первые миллиметры (остаточная деформация). Натурные записи высокоточного лазерного деформографа-интерферометра показали [4], что каждый аномальный процесс содержит фазу как опускания, так и поднятия. Величины таких отдельных фаз на базе 100 м составили десятки и сотни миллиметров. Таким образом, можно заключить, что выполнение высокоточного нивелирования малоэффективно с позиции оперативного управления динамикой развития опасных геологических процессов.

Разработаны алгоритмы наблюдений, основанные на применении GPS-оборудования. В качестве методического материала можно принять «Практическое руководство по созданию, контролю и реконструкции маркшейдерско-геодезических плановых сетей на шахтной поверхности и наблюдению за сдвижением поверхности с использованием спутниковой аппаратуры» (ВНИМИ, 1999), «Систему обеспечения геодинамической и экологической безопасности при проектировании и эксплуатации объектов ТЭК» (ВНИМИ, 2001), «Инструкцию по созданию наблюдательных станций и производству инструментальных наблюдений за процессами сдвижения земной поверхности при разработке нефтяных месторождений в регионе Верхнекамского месторождения калийно-магниевых солей» (ПГТУ, 2003) и др. Новые технологии выявления и оценки трансформации земной поверхности на основе метода космической радарной интерферометрии позволяют получать поле смещений

земной поверхности по всей территории, охваченной радарной съемкой (наблюдения с использованием спутниковой аппаратуры GPS – дискретная съемка) [5].

Оперативный анализ получаемой информации по результатам выполненных многоуровневых наблюдений за территорией горного отвода, включая маркшейдерские наблюдения, и оптимальное управление природно-техническими средствами сегодня невозможны без геоинформационных систем, систем управления базами данных. Ряд нормативных актов в области маркшейдерского обеспечения содержит требования по внедрению в производство работ новейших достижений науки и техники. Так, в соответствии с п.12 РД 07-408–01 указанная функция осуществляется в системе производственного контроля организации. Согласно п. 49 ПБ 07-601–03, главный маркшейдер обеспечивает внедрение в производство маркшейдерских работ новейших достижений науки и техники. В соответствии с п.11 РД 07-603–03 обработка маркшейдерских измерений и ведение горной графической документации могут выполняться с помощью компьютерных технологий. В соответствии с п. 6.2 «Временного положения о горно-экологическом мониторинге» рекомендуется осуществлять обобщение и анализ данных горно-экологического мониторинга (в случае ведения крупномасштабных горных работ) с применением прогрессивных компьютерных технологий, включая программы по геоинформационным системам, экспертным системам с элементами искусственного интеллекта, системам имитационного моделирования и др. Данные, получаемые с помощью современных методов дистанционного зондирования Земли, по результатам геолого-физических исследований залежей и пластов, инженерно-геодезических и инженерно-геологических изысканий, маркшейдерских наблюдений и т. д., в совокупности являются информационной основой принятия управленческих решений в области регулирования процесса разработки

с целью достижения максимально возможного извлечения сырьевых ресурсов, эффективного планирования работы производственных служб нефтегазодобывающих организаций, в том числе маркшейдерской службы. Примечательно, что материалы мониторинга разработки месторождения являются исходной информацией для составления авторского надзора за реализацией проектных технологических документов (п. 5.3 «Методических рекомендаций по проектированию разработки нефтяных и газовых месторождений», 2007).

К функции горно-экологического мониторинга относятся наблюдения за подрабатываемыми зданиями, сооружениями, расположенными в зоне влияния горных работ, если это влияние представляет угрозу для здоровья и жизни людей, находящихся в местах расположения охраняемых объектов, может привести к нарушению использования объектов по прямому назначению (охраняемые объекты). При проектировании таких зданий и сооружений согласно п. 1.2 СНиП 2.01.09–91 предусматриваются: конструктивные меры защиты зданий и сооружений; мероприятия, снижающие неравномерную осадку и устраняющие крены зданий и сооружений с применением различных методов их выравнивания; горные меры защиты, предусматривающие порядок ведения горных работ, снижающий деформации земной поверхности; инженерная подготовка строительных площадок, снижающая неравномерность деформаций основания; водозащитные мероприятия на территориях, сложенных просадочными грунтами; мероприятия, обеспечивающие нормальную эксплуатацию наружных и внутренних инженерных сетей, лифтов и другого инженерного и технологического оборудования в период проявления неравномерных деформаций основания.

Согласно п. 1.4 «Инструкции о порядке утверждения мер охраны зданий, сооружений и природных объектов от вредного влияния горных разработок» (РД 07-113–96), меры охраны объектов устанавливаются в за-

висимости от ожидаемых деформаций. Показатели ожидаемых деформаций, получаемые расчетным путем, сравнивают с допустимыми и предельными значениями. Допустимые и предельные значения деформаций земной поверхности для основных инженерных сооружений, объектов и оборудования приведены в «Правилах охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок на угольных месторождениях», утвержденных Госгортехнадзором России в 1998 г., СНиП 2.02.01–83 «Основания зданий и сооружений». Однако они не корректировались около 30 лет и не учитывают современных свойств, технологий изготовления и монтажа объектов и оборудования. Кроме того, отсутствие системы сбора и анализа получаемых результатов по выполненным наблюдениям на действовавших и действующих в Российской Федерации полигонах (геодинамических и техногенных) не позволяет достаточно точно вести предварительный расчет оседания земной поверхности в результате нефтегазодобычи, совершенствовать методики наблюдений. Теоретические исследования (ООО «Подземгазпром», ПГТУ и др.) в области изучения процесса сдвижения земной поверхности и деформации горных работ при разработке месторождений углеводородного сырья не могут дифференцированно учитывать совокупность всех природных и техногенных факторов (например, в моделях деформирования, как правило, не учитывались тектонические условия недропользования) и их результаты оказываются приемлемыми для определенных условий.

При сопоставительной оценке мер охраны объектов могут быть использованы положения СНиП 2.06.15–85 «Инженерная защита территорий от затопления и подтопления», СНиП 22-02–2003 «Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения» и др. Меры охраны входят составной

частью в проекты по созданию этих объектов (п. 1.11 РД 07-113–96, п. 1.6 СНиП 2.01.09–91).

Комплекс обустройства месторождений углеводородного сырья включает скважины, приустьевое оборудование, насосные станции, станки-качалки, внутренние трубопроводы, сооружения по поддержанию пластового давления и другие объекты. Основой для составления технических проектов обустройства месторождений служат технологические проектные документы, обосновывающие систему разработки месторождения. Наличие у пользователя недр такого технического проекта в действующих нормативных правовых актах прописано в ст. 23.2 Закона Российской Федерации «О недрах» – «разработка месторождений полезных ископаемых осуществляется в соответствии с утвержденными техническими проектами». Двухстадийность проектирования разработки месторождений углеводородного сырья нормативно закреплена п. 3.3.5 (ПБ 08-624–03) – «проект обустройства месторождений должен обеспечить оптимальную разработку месторождения в соответствии с технологической схемой разработки, подготовку всех видов углеводородного сырья к транспорту».

В то же время регламент по проектированию объектов обустройства месторождений на сегодняшний день не разработан. Проектные организации руководствуются, как правило, морально устаревшими ведомственными нормами технологического проектирования и различными строительными нормами и правилами. Отдельные требования к проектированию объектов обустройства месторождений прописаны в ряде правил⁹, также носящих рекомендательный характер.

Реализация функции по наблюдению за геомеханическими и геодинамическими процессами при недропользовании в целях предотвращения вредного влияния горных разработок на объекты поверхности нормативно закреплена за службами

главного маркшейдера и главного геолога организации (п. 16 «Положения о геологическом и маркшейдерском обеспечении промышленной безопасности и охраны недр» – РД 07-408–01). В соответствии с п. 4.1 РД 07-113–96 маркшейдерская служба инструментально определяет взаимосвязь трансформации земной поверхности с деформациями подрабатываемых объектов. При этом согласно п. 4.3 РД 07-113–96 на месторождениях с неизученным характером процесса сдвижений земной поверхности инструментальные наблюдения за состоянием охраняемых объектов предусматриваются во всех случаях.

Выводы

1. Требования к мониторингу состояния недр закреплены в различных нормативных правовых актах – конституционном законодательстве, федеральном законодательстве, ведомственных нормативных актах, государственных стандартах, ведомственных документах организаций, строительных нормах и правилах. Автором предпринята попытка систематизировать нормативные правовые и методические документы по задачам и объектам наблюдений: для предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций; для прогнозирования опасных геологических явлений и процессов; для прогнозирования землетрясений в глобальном масштабе; для обеспечения промышленной безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых.

2. Отсутствие четкого правового механизма по предоставлению в уполномоченные органы отчетности о результатах выполненных пользователями недр различных видов локального (объектного) мониторинга, являющихся базовым источником информации о состоянии недр в системе ГМСН, не позволяет принимать эффективные решения в области недропользования.

3. Отдельные требования ведомственных нормативных актов в области мониторинга состояния недр,

⁹«Правила разработки нефтяных и газовых месторождений» (1987), «Правила разработки газовых и газоконденсатных месторождений» (1970), «Правила разработки нефтяных и газонефтяных месторождений» (1987), «Правила технической эксплуатации газодобывающих предприятий» (1987).

маркшейдерского обеспечения разработки месторождений углеводородного сырья требуют актуализации с учетом современного состояния структуры органов государственной власти, законодательной базы и развития науки и техники.

4. Задачи горно-экологического мониторинга достигаются посредством организации системы дистанционных и наземных наблюдений, обеспечивающих получение качественной и достоверной информации в необходимых объемах. Основными методами наблюдений за геодинамическими процессами при недропользовании остаются повторные маркшейдерские инструментальные наблюдения по отдельным профильным линиям.

5. Геодинамические наблюдения осуществляются в соответствии с проектом строительства геодинамического полигона (ГДП) и являются отдельным видом наблюдений в системе мониторинга геологической среды. На ГДП предусматривается комплекс астрономо-геодезических работ, а в районах активной вулканической деятельности, сильных и частых землетрясений – повторная аэрофотосъемка.

Изучение и мониторинг геодинамических процессов могут осуществляться на основании данных: об уровнях подземных вод в совокупности с информацией оперативных сейсми-

ческих каталогов, газогидрохимических наблюдений (за полями гелия) и ряда дополнительных гидрогеологических, геофизических показателей (температура и электропроводимость подземных вод, атмосферное давление и др.), получаемой со специализированных скважин гидрогеодеформационного мониторинга; эманационной съемки; сейсмометрических наблюдений микросейсм и др.

6. Оценивая состояние методологии ведения локального мониторинга состояния недр, можно говорить о необходимости разработки регламента наблюдений, требований к составу решаемых производственных задач, перечню баз данных, составу и полноте ретроспективной и текущей информации в них, объемам введенной и подлежащей вводу информации, программно-техническому обеспечению и техническому оснащению системы наблюдений.

7. Научно-методическое обеспечение маркшейдерских наблюдений при разработке месторождений углеводородного сырья должно быть направлено на разработку методик наблюдений, адаптированных к типовым горно-геологическим условиям месторождений углеводородного сырья, методики информационного взаимодействия в системе управления охраной недр в организации, методики выявления опасных зон и графических построений (картоснов)

по данным маркшейдерских наблюдений.

8. Нормативно-правовое обеспечение маркшейдерских наблюдений должно быть направлено на включение соответствующих положений в национальные стандарты в области недропользования, разработку регламента производства работ в составе лицензируемого вида деятельности, регламента информационного обмена данными между заинтересованными службами, организациями и ведомствами, разработку требований к мероприятиям по предупреждению негативных последствий нефтегазодобычи. ■■■

Analysis of regulations, legal instruments and methodological instructions on subsurface and surface monitoring for oil and gas field development
S. E. Nikiforov

The requirements to subsurface monitoring are described in different regulations, and legal instruments, such as Constitution, Federal Laws, ministerial regulatory documents, state standards, construction codes and rules. The author has made an attempt of analyzing and systematizing of the regulations, legal instruments and methodological instructions by task and monitored item. Some recommendations are given in the article on the perfection of the state system of subsurface monitoring.



Список литературы

1. Современное состояние системы ГМСН и основные направления ее развития / С. В. Спектор и др. // Разведка и охрана недр. – 2007. – № 7. – С. 2–6.
2. Яценко В. Р., Ямбаев Х. К. Геодезия и извечные тайны движения земной коры // Геопрофи. – 2006. – № 4. – С. 61–66.
3. Мазницкий А. С., Сова В. Г. Маркшейдерско-геодезические работы на месторождениях нефти и газа. – М.: Недра, 1979.
4. Яницкий И. Н. Энерго-информационно-резонансная сущность Мироздания // Интернет-ресурс.
5. Опыт оценки смещений земной поверхности, вызванных разработкой месторождений нефти и газа, методом радиолокационной интерферометрии / Ю. Б. Баранов и др. // Пространственные данные. – 2007. – № 1. – С. 30–36.