

О СОЗДАНИИ СИСТЕМ МОНИТОРИНГА НА ЗАСТРАИВАЕМЫХ НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ ОРЕНБУРЖЬЯ

Представлена информация, характеризующая опыт разработки автоматизированных технологий сквозного геозекологического мониторинга (СГМ) и создания систем мониторинга на застраиваемых нефтегазоносных территориях Оренбуржья. Отмечено, что основой технологии СГМ является создание геозекологической модели перспективного нефтегазового объекта путем одновременного моделирования геологического строения и геозекологической ситуации; разработаны структурные и функциональные схемы СГМ. Акцентировано, что для успешного внедрения СГМ в производственный процесс предприятий нефтегазового комплекса Оренбургского региона необходимо создание единого информационного пространства, центральным ядром которого должны стать региональные банки данных геолого-физической и геозекологической информации.

Целью разработки автоматизированных технологий сквозного геозекологического мониторинга (СГМ) является информационное обеспечение оптимальных в экологическом отношении проектных решений. Это приобретает большое значение для районов, где проводятся поиски, разведка и разработка месторождений нефти и газа. Технология базируется на использовании современных автоматизированных систем сбора, хранения, обработки и интерпретации геолого-геофизической и геозекологической информации. Основой технологии является создание геозекологической модели перспективного нефтегазового объекта. Она заключается в одновременном моделировании геологического строения и геозекологической ситуации с рассмотрением геологического и геозекологического блоков информационных ресурсов [4, 5].

1. Блоки и стадии формирования СГМ

Для геологического блока полнота обеспечения зависит от стадии геологоразведочных и эксплуатационных работ. Каждая стадия решает свои задачи и характеризуется определенными видами, объемами и методами исследований. На региональном уровне и первой стадии поисковых работ основной информацией служат результаты применения геолого-геофизических методов. Геологические модели при этом представлены структурными картами и носят вероятностный характер. Со второй стадии поискового этапа ведущую роль в информационном обеспечении приобретают материалы бурения, испытаний, исследования керна и ГИС технологии. Создаваемые при этом геологические документы еще не отвечают требованиям трехмерных моделей резервуаров и месторождений. Такие модели создаются на следующем, разведочном этапе, завершающем геологоразведочный процесс. Результаты бурения и гидродина-

мических исследований скважин приобретают высокую информативность. При этом уже достаточно строго оценивается вероятностный характер получаемых результатов.

Эксплуатация месторождений также развивается стадийно и регламентируется рядом технологических проектных документов. При этом информационные ресурсы пополняются материалами, достаточными для построения кондиционных трехмерных гидродинамических моделей. Автоматизированная система СГМ на этой стадии предполагает использование постоянно действующих геологических моделей. Отраслевая концепция их уже разработана [7, 8].

Геозекологический блок информационного обеспечения включает сведения о природных факторах и условиях, определяющих экологическое состояние района, о техногенной нагрузке на окружающую среду (ОС) и сведения о санитарно-гигиенических условиях и здоровье населения. Первый этап СГМ на любой стадии освоения нефтегазовых ресурсов объекта заключается в сборе, систематизации и формализации всей накопленной информации. Для территории нефтегазоносного Оренбуржья создан и продолжает формироваться банк данных для системы СГМ. Большая часть геозекологической информации представлена в картографическом виде. Для определения фоновых условий и оценки состояния ОС на момент начала производственной деятельности необходимо определить и оценить исходную ситуацию как основу для дальнейших исследований и выявления динамики. На разведочном и эксплуатационном этапах требуется проведение дополнительных исследований.

Важным моментом геозекологической оценки объекта на начало деятельности служит разработка его геологической модели. Это позволяет свести информацию разных ведомств вое-

дино и с самого начала деятельности минимизировать воздействие на ОС, оптимально разместить хозяйственные объекты и применить нужные природоохранные технологии. Своевременно проведенный экологический аудит может зафиксировать уже перед началом работ существующее загрязнение, что весьма важно с точки зрения ответственности предприятия перед природоохранными органами.

Для информационного обеспечения систем СГМ предусматривается привлечение материалов аэрокосмических исследований. Эти материалы позволяют не только оценить состояние экологической ситуации на объекте, но и выявить детали геологического строения [1, 2, 6]. Тем самым существенно повышается эффективность и достоверность созданных геологических и геоэкологических моделей.

2. Анализ существующих информационных технологий

Для объектов, находящихся на разных стадиях геологоразведочного процесса, основными носителями информационных ресурсов являются геофизические и геологические предприятия и научные организации. Они обеспечивают сбор, обработку и интерпретацию геофизических и геологических данных и построение геологических моделей.

Для месторождений, находящихся в эксплуатации, информация, связанная с разработкой залежей, сосредоточена в службах добывающих предприятий. По типу ее хранения выделяют: архивы первичной информации, фонды и банки данных. В целом, оценивая состояние информационных ресурсов в Оренбургской области при поисках, разведке и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений, можно отметить следующее:

- информационные ресурсы рассредоточены по различным организациям;
- используются различные виды хранения и представления информации, причем очень большие ее массивы хранятся на устаревших носителях;
- компьютерные технологии состоят из фрагментов различных разработчиков и предназначены для решения разнообразных частных задач;
- существующие автоматизированные информационные системы используют различные технические и программные средства, доступ к ним строго ограничен;

– компьютерные базы данных, имеющиеся в геологических и геофизических организациях, построены на различных принципах с использованием разнотипных классификаторов;

– не существует информационной технологии, объединяющей управление процессами на месторождениях.

Исходя из изложенного, очевидна необходимость создания на территории Оренбургской области единого информационного пространства.

Комитетом природных ресурсов по Оренбургской области проводится большая работа по сохранению и архивации первичной геолого-геофизической информации. Первичная сейсмическая информация, записанная на магнитных носителях типа ЕС, полевые материалы и окончательные временные разрезы МОГТ записываются на лазерные диски CD-ROM программно-техническим комплексом базовой архивирующей системы (БАРС). Эти материалы уже представляют собой банки данных на носителях долговременного хранения. Оцифровываются и аналоговые временные разрезы, что открывает возможность материалов 70-80-х годов, сохранившиеся только на твердом носителе, переводить в цифровой формат с последующей их доработкой. Наряду с сейсмическими материалами ведется и оцифровка каротажных данных, сохранившихся на твердых носителях. Прорабатывается вопрос и архивации геологических моделей, в частности структурных карт, хранящихся в геологических фондах. Уже существуют программные комплексы осуществления таких работ. Охарактеризованный начальный этап формирования регионального банка данных может стать основой создания единого информационного пространства.

3. Схема СГМ

Большой объем информационных ресурсов, используемых для создания постоянно трансформирующихся геологических и геоэкологических моделей объекта, служит ядром системы. Требования к технологии его функционирования включают автоматизацию, обеспеченность оперативного доступа к данным, надежное долговременное их хранение, обработку, интерпретацию и комплексный анализ информации [3].

Первый блок СГМ предназначен для создания геолого-геофизической модели объекта. С этой целью создается региональный банк (ар-

хив) данных геолого-геофизической и промышленной информации. По функциональному признаку всю архивную систему делим на подсистему первичной подготовки данных и архивации первичных носителей и подсистему хранения и управления геолого-промышленной и геофизической информацией. Региональный банк (архив) геолого-геофизической информации должен быть создан при комитете природных ресурсов по Оренбургской области. Начало этой работе уже положено, и все отчеты сдаются в территориальный геологический фонд на электронных носителях. Материалы банка данных обрабатываются и интерпретируются с построением геологических моделей объекта с помощью специализированного программного обеспечения.

Второй блок предусматривает обеспечение информацией по состоянию природного комплекса. Банк данных создается на основе ГИС ARC/INFO или ГИС Arc View [4, 8]. Тематически он разделен на несколько групп баз данных в соответствии с компонентами природного комплекса: атмосферный воздух, поверхностные воды и т. д. Функционально банк состоит из двух подсистем: 1) ввода и хранения исходных (первичных) данных и 2) создания и хранения обработанных данных.

Большая работа по созданию банка данных геоэкологической информации для западной части Оренбургской области проведена в последние годы под руководством автора. На основе ГИС Arc View формируется также картографическая база данных масштаба 1:200000. Создана электронная карта «Нефтегазовый производственный комплекс Оренбургской области» масштаба 1:200000 как основа для оценки техногенной нагрузки на ОС. Создана база данных по особо охраняемым природным территориям масштаба 1:200000 и более детальная база данных для ОЦЛМ Бузулукский бор. Сформирован банк данных, радиационно-экологической обстановки в Оренбургской области.

Третий блок схемы отражает место космоэрозологических исследований в СГМ. Они привлекаются к решению вопросов геологического моделирования и обладают высокой эффективностью оценки состояния ОС.

В четвертом блоке сопоставляются геологическая и геоэкологическая модели объекта, прогнозируются и оптимальные варианты хозяйственной деятельности.

4. Системы СГМ на конкретных объектах

Упрощенная схема исследований заключалась в выборе информационного обеспечения и в создании электронной базы данных [3]. Картографическая база данных сформирована на платформе ГИС Arc View с таблицами в формате Excel в виде атрибутивной информации. Выполнен анализ геологической и геоэкологической эффективности проведенных работ с оценкой достоверности геологических моделей и техногенной нагрузки на различных этапах. Информационная модель техногенной нагрузки представлена в виде таблиц, характеризующих объемы и виды геологоразведочных работ. Оценка интенсивности техногенного воздействия геолого-геофизических исследований в связи с отсутствием методик проводилась качественным путем. Количественная оценка накопленной и текущей техногенной нагрузки на геологическую среду в баллах по методике, разработанной автором, выполнена для трех месторождений.

Проводилась оценка надежности геологической модели на основе комплексной интерпретации имеющейся информации. Интерпретация заключалась в анализе соответствия сейсмических моделей данным бурения и эксплуатации, в структурном дешифрировании материалов аэрокосмических исследований, топографических и структурных карт, в анализе сейсмических временных разрезов.

Заключительным этапом служит геоэкологическое аудирование (оценка состояния ОС на начало деятельности). Результаты геоэкологического картографирования для каждого из объектов представлены на двух картах: геоэкологической и карте оценки состояния ОС.

4.1. Лиманная площадь

Находится на первой стадии поисковых геологоразведочных работ. Она охвачена кондиционной поисковой сейсморазведкой 2Д (1990 г.), материалы архивированы в системе БАРС, они вновь обработаны и интерпретированы. Кроме того, имеются материалы высокоточной гравиразведки, детальных аэромагнитных исследований, акустической низкочастотной разведки (АНЧАР). Материалы экологического блока также соответствуют требованиям, предъявляемым к объектам, находящимся на первой стадии поискового этапа.

Центральным объектом СГМ является выделенный по волновой картине древний выступ

пород, контролируемый тектоническими нарушениями, в пределах которого предположительно отсутствуют девонские отложения. Лиманному выступу соответствует структура по отражающему горизонту О, с севера к нему примыкает Северо-Лиманная неантиклинальная ловушка (НАЛ), представленная выклинивающейся в сторону выступа пачкой отражающих границ, сопоставляемой с отложениями девона. Выше по разрезу зафиксированы небольшие структуры по отражающим горизонтам У, Б и А.

Официально в фонд выявленных включены только Лиманная структура по отражающему горизонту О и Северо-Лиманная литолого-стратиграфическая ловушка по отражающему горизонту Д₁ с коэффициентом вероятности существования 1. В рамках СГМ просмотрены временные разрезы Восточно-Лиманной площади, которые характеризуются хорошим качеством, позволяющим уверенно выделить Лиманный выступ и связанную с ним Северо-Лиманную НАЛ, в том числе с применением методов сейсмостратиграфии. Подтверждается существование обоих объектов и на отработанном позднее региональном профиле 14. Практически та же геологическая модель получена и на Восточно-Лиманной площади. С целью подтверждения выделенных на Лиманной площади тектонических нарушений проведено структурное дешифрирование материалов АФС, КС и топографических карт масштаба 1:200000. Часть нарушений согласуется с линеаментами, выделенными по материалам структурного дешифрирования. Это подтверждает существование Лиманного выступа. Другая группа линементов, в основном субмеридионального и СЗ простирания, не отражена в материалах сейсморазведки и требует дополнительного анализа. Вероятность геологической модели оценивается высоко.

Следует также рассмотреть вопрос о перспективах обнаружения залежей УВ, связанных с выявленными объектами. Оба объекта не стандартны для этого района и перспективы их нефтегазоносности не доказаны. Как известно, залежей в отложениях ордовика в Волго-Уральской провинции не обнаружено. Специально пробурены для решения вопроса нефтегазоносности ордовика скважины 1 Красный Яр и 1, 2 Ордовикские. Изучались перспективы обнаружения ловушек в ордовикских отложениях и методами сейсмостратиграфии.

Сделан вывод о рифтогенной природе ордовикского терригенного комплекса. Для таких

комплексов локализация большинства залежей характерна не в обычных антиклинальных складках, а в тектонически и литологически экранированных ловушках. Бурение скважин на ордовикские отложения в аналогичных условиях подтвердило невысокие перспективы их нефтегазоносности.

4.2. Северо-Лиманная НАЛ

Исследования возможности обнаружения неантиклинальных залежей в рассматриваемом районе имеют длительную историю. На Соль-Илецком своде параллельно Оренбургскому валу сейсморазведкой МОГТ в 1986-1996 гг. выявлена зона локальных выступов ордовика Дмитровский, Лиманный, Черновский и Черниговско-Комаровский. Между выступами и Оренбургским валом фиксировалась серия отражающих границ, предположительно связываемая с эйфельско-франским комплексом, последовательно выклинивающаяся в сторону Оренбургского вала. Было высказано предположение, что с выклинивающейся толщей в случае наличия в ней пластов-коллекторов и перекрывающих непроницаемых пород могут быть связаны литолого-стратиграфические ловушки УВ, и в течение ряда лет сейсмическими исследованиями картированы четыре таких ловушки: Северо-Дмитровская, Южно-Дмитровская, Северо-Лиманная и Новоилекская. Как свидетельствует мировая практика картирования такого рода объектов, первым шагом после обнаружения выклинивающейся толщ необходимо закладывать параметрическую скважину. Данные по ней надо сопоставить с материалами сейсморазведки, чтобы осуществить стратиграфическую привязку отражающих горизонтов, получить информацию об их литологическом составе, выявить потенциальные пласты-коллекторы и установить местоположение их в разрезе. Однако за 20 лет, которые прошли со времени картирования первой неантиклинальной ловушки, несмотря на неоднократные рекомендации авторов геологической модели, ни одна параметрическая скважина заложена не была. Это делает весьма проблематичными дальнейшие геофизические исследования, поскольку без параметрического бурения неантиклинальные структуры в новом районе не могут быть подготовлены к поисковому бурению.

В рамках СГМ рассмотрены перспективы карбонатного комплекса, который выпал из поля зрения исследователей. Перспективы об-

наружения залежей здесь оценены нами достаточно высоко. Наличие карбонатного уступа ПС здесь свидетельствует о возможности обнаружения бортовых рифов типа Песчаного, уже обнаруженных в скв. 1 Усть-Илекская и 122 Кардаиловская среди ассельско-артинских известняков. Органогенные постройки выявлены по материалам прямой низкочастотной акустической разведки в границах аномалии ВЛ₁, на временном разрезе профиля 25.

Небольшие структуры и приподнятые участки закартированы по отражающим горизонтам А и У в пределах Лиманного выступа. Здесь по аналогии с Черниговско-Комаровским и Дмитровским выступами залежи нефти и газа могут быть выявлены в нижнепермских отложениях.

Размеры и амплитуды структур, картируемых сейсморазведкой, в обоих случаях весьма небольшие. Дмитровское месторождение контролируется не артинской структурой, а Дмитровским выступом. Продуктивные скважины 80, 82 находятся за пределами структуры. Структурная карта по отражающему горизонту А свидетельствует о сходстве структурных планов на Дмитровской и Лиманной площадях. По прогнозу автора на Лиманной площади существует месторождение, аналогичное Дмитровскому. И действительно, в скв. 124 получен хоть и небольшой, но промышленный приток нефти. При подготовке к глубокому бурению Северо-Лиманной НАЛ необходимо пробурить параметрическую скважину. При выборе ее местоположения необходимо оценить структурное положение выклинивающейся толщи путем построения серии сейсмогеологических разрезов. Для оценки перспектив карбонатного франско-нижнепермского комплекса пород необходимо глубже обработать сейсмический материал, построить высоко разрешенные временные разрезы и выполнить сейсмофациальный анализ. Геоэкологическое моделирование проведено на Лиманной площади по полной программе. В экологическом отношении площадь благополучна.

4.3. Колганское месторождение

Находится в стадии подготовки к разработке. Информационное обеспечение геологического блока СГМ недостаточно. Мало информации о сейсмических исследованиях и для подсчета запасов с утверждением в ГКЗ. Несмотря на сравнительно высокую разбуренность месторожде-

ния, высокий коэффициент успешности поисков (из шестнадцати скважин на девон в двенадцати получена нефть) и длительность поисково-разведочного процесса, месторождение не подготовлено к разработке. Слабо изучены особенности строения залежей и нет убедительной детальной структурной основы. Нарушена этапность исследований и недостаточны объемы сейсморазведки МОГТ (всего 1,65 пог. км/км²), что соответствует поисковому этапу. Имеется проект доразведки месторождения, но он, к сожалению, не осуществляется в требуемом объеме. Выполнено структурное дешифрирование материалов космосъемки в масштабе 1:200000 и материалов АФС масштаба 1:35000. Частично заново проинтерпретированы временные разрезы Китайской, Дмитровской и Кичкасской с/п. Проведена сейсмостратиграфическая интерпретация разрезов, и уточнена геологическая модель месторождения.

На Колганской площади все залежи связаны с неантиклинальными ловушками, поэтому очень важно показать возможности сейсморазведки и обработки и интерпретации ее результатов в выяснении особенностей строения таких объектов. Применение сейсморазведки обеспечивает обнаружение и оконтуривание литолого-стратиграфических залежей, уменьшение количества непродуктивных скважин на разведочном этапе, что помимо экономической выгоды дает и большой экологический эффект.

Сейсмостратиграфический анализ волновой картины временных разрезов во временном интервале, характеризующем девонский комплекс отложений, позволил установить зоны изменения характера записи по таким признакам, как разница в ориентировке отражений, изменение их непрерывности и интенсивности, незначительные смещения осей синфазности, изменение рисунка записи и др. В результате совместной интерпретации с материалами структурного дешифрирования были выделены зоны изменения формы записи, предположительно интерпретируемые авторами как зоны тектонических нарушений, разделяющие площадь исследований на ряд относительно опущенных и приподнятых блоков. Это позволило составить схему распространения разных типов разреза в сопоставлении с характеризующими эти области фрагментами временных разрезов. Фрагментарность имеющегося материала не позволяет создать целостную картину строения осадочных толщ месторождения, но некоторые выводы, существен-

но влияющие на оценку перспектив нефтегазодобности, можно сделать:

1. Залежь пласта Дк кыновского горизонта приурочена к структурно-литологической ловушке, ограниченной на севере и северо-востоке отсутствием пород-коллекторов, на западе и юго-западе их замещением на плотные породы и на юге ВНК на отметке -3157 м. Выделенные тектонические нарушения рассекают ловушку на несколько блоков и ряд более мелких самостоятельных залежей.

2. Залежи пластов Д₁ и Д₀ пашийского горизонта контролируются общей структурой Колганского вала. Новая геологическая модель уточняет границы залежи.

3. Залежи пласта Д_{III} ардатовского горизонта являются литолого-стратиграфическими и приурочены к бортам эрозионных долин, что подтверждается результатами сейсмостратиграфической интерпретации временных разрезов продуктивной скважины №6. Материалы высокого качества по профилю 43 Димитровской с/п доказывают возможность картирования палеорезов методами сейсморазведки. На схематическом сейсмогеологическом разрезе отчетливо фиксируется эрозионный врез, сформировавшийся на месте прогиба более древнего заложения, ограниченного с севера тектоническим нарушением.

В процессе проведения СГМ выявлены перспективы открытия залежей в солях иреньского горизонта. Ранее они оценивались как незначительные. Открытое фонтанирование нефтью и газом зафиксировано в скважине №5. Дебит нефти составил 177 м³/сут. С целью ликвидации выброса скважину основательно сдавили, после чего при опробовании из интервала, залегающего выше, получена вода с пленкой нефти. Скважина ликвидирована по техническим причинам, и сделан вывод, что пласт кунгура, из которого произошел выброс, видимо, представляет локальную ловушку, быстро освободившуюся в процессе работы пласта. Однако, по мнению автора, получение промышленного притока из скв. 5 и анализ того, как был ликвидирован выброс, позволяют более оптимистично оценить перспективы ловушки в иренских отложениях и рекомендовать доизучение этой толщи. Поверхностный анализ материалов бурения других скважин Колганской площади показал, что нефтепроявление из этого же интервала наблюдалось в скважине 67, а при опробовании скважины №15 из тех же

отложений получен приток горючего газа дебитом 300 м³/сут.

Для более эффективной подготовки Колганского месторождения к разработке необходимо провести здесь сейсморазведку или хотя бы заново интерпретировать имеющиеся сейсмические материалы с целью получения кондиционной структурной основы.

Для оценки экологического состояния ОС Колганского нефтяного месторождения построены две карты. Природопользователем произведено опробование почв и воды в дополнение к имеющимся материалам, и загрязнение не зафиксировано. Тем не менее, здесь существуют серьезные ограничения хозяйственной деятельности, так как на востоке и северо-востоке площади находятся особо охраняемые природные территории, приуроченные к району Каргалинских рудников. Каргалинские рудники занимают особое место среди ландшафтно-геологических памятников Оренбургской области и являются объектом внимания археологов. В районе Каргалинских рудников планируется создание ландшафтно-исторического заповедника.

4.4. Конновское месторождение

Находится в стадии разработки. Здесь почти идеально соблюдена стадийность геолого-разведочного процесса. Геологическая модель по мере изучения месторождения менялась. Сначала она носила вероятностный характер. Перед подсчетом запасов модель на основе данных детализационной сейсморазведки (Конновская с/п, 1989 г.) уточнена путем выделения 30-метрового прогиба, разделяющего Росташинскую и Конновскую структуры. При подсчете запасов авторы сочли этот прогиб не влияющим на общую ситуацию. Сейсморазведка 3Д (1997 г.) подтвердила существование прогиба. Было рекомендовано составить новую техсхему разработки месторождения. Этот пример наглядно демонстрирует преимущества СГМ с анализом геолого-экологической модели на каждом этапе принятия решений с привлечением всех доступных материалов.

Геологическая модель разработана по результатам сейсморазведки 3Д с анализом материалов структурных построений и использованием временных разрезов. Тектонические нарушения, разбивающие поверхность фундамента и горизонты эйфельско-нижнефранского комплекса на блоки, в ряде случаев достаточно четко прослеживаются на временных разре-

зах. В процессе разработки системы СГМ на месторождении проведено структурное дешифрирование. Выделены линеаменты, часть которых приурочена к зонам, контролирующим структуру. Предложена трехмерная модель месторождения. Выделены Конновская и Росташинская структурные зоны и их вершины. Это позволяет при заложении скважин учитывать морфологию поверхности пластов. Трехмерная модель месторождения дает информацию для дальнейшего планирования работ по его освоению. В связи с тем, что получены новые данные, необходимо заново выполнить гидродинамическое моделирование разработки месторождения. Автоматизированная технология СГМ предполагает применение на стадии разработки месторождения постоянно действующих геологических моделей. Геоэкологическая обстановка в пределах Конновского месторож-

дения оценивается как условноблагоприятная и благоприятная.

Заключение

Следует отметить, что разработаны структурные и функциональные схемы СГМ. Рассмотрены вопросы информационного обеспечения и основные положения мониторинга. Они продемонстрированы на примере трех площадей. Назрела необходимость апробации разработанной технологии. Для успешного ее внедрения необходимо создание единого информационного пространства, центральным ядром которого должны стать региональные банки данных геолого-геофизической и геоэкологической информации. Их следует сформировать на базе территориальных геологических фондов Минприроды и институтов нефтяной и газовой промышленности.

Список использованной литературы:

1. Аксенов А.А., Гацков В.Г., Дулепов Ю.А. и др. Результаты комплексных аэрокосмогеологических и нефтегазопроисковых работ на территории Пермского Приуралья // Геология нефти и газа, 1983, №11.
2. Аксенов А.А., Гацков В.Г., Стасенков В.В. Опыт комплексирования аэрокосмических и геолого-геофизических исследований при нефтегазопроисковых работах на примере Пермского Прикамья. Обзор, серия Нефтегазовая геология и геофизика М., ВНИИОЭНГ, 1984.
3. Временное положение о порядке хранения, использования и передачи информации о недрах, полученной за счет государственных средств Роскомнедра. М., 1994.
4. Гацков В.Г., Хурсик В.З., Баканин С.Е. и др. Сквозной геоэкологический мониторинг – технология решения экологических проблем при поисках, разведке и разработке нефтяных месторождений. Премия имени академика И.М. Губкина №27 от 21.02.92. М., 1992.
5. Гацков В.Г., Лукиных Э.Н., Межебовский И.В. и др. Технология автоматизированного сквозного геоэкологического мониторинга при поисках, разведке и разработке нефтяных и газовых месторождений // Научные труды НК «ОНАКО» и ОАО «ОренбургНИПИнефть», вып. 1, Оренбург, 1998.
6. Гацков В.Г., Постоенко П.И. и др. Оценка состояния природной среды на территории деятельности ОАО «Оренбургнефть» // Научные труды НК «ОНАКО» и ОАО «ОренбургНИПИнефть», вып. 1, Оренбург, 1998.
7. Дмитриевский С.А., Юфин П.А. Постоянно действующие геолого-математические модели месторождений нефти и газа // М., Нефтяное хозяйство, №11, 1997.
8. Отраслевая концепция создания постоянно действующих компьютерных моделей нефтяных месторождений России. М., 2000.