

На правах рукописи

ШАРИФУЛЛИНА ЕЛЕНА АЛЕКСЕЕВНА

**АНАЛИЗ ОСВОЕНИЯ ЛИЦЕНЗИОННЫХ УЧАСТКОВ В ПРЕДЕЛАХ  
СРЕДНЕОБСКОЙ НЕФТЕГАЗОНОСНОЙ ОБЛАСТИ В УСЛОВИЯХ  
СОВРЕМЕННОГО МЕХАНИЗМА НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ**

**Специальность 25.00.12 –  
геология, поиски и разведка горючих ископаемых**

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени кандидата  
геолого-минералогических наук

Тюмень 2004

Работа выполнена в Тюменском государственном нефтегазовом университете (ТюмГНГУ)

**Научный руководитель**      **Г.П. Мясникова** - Доктор геолого-минералогических наук,  
профессор

**Официальные оппоненты**    **А.П.Кирсанов** – Доктор геолого-минералогических наук,  
профессор ТюмГНГУ

**И.П.Толстолыткин** – Кандидат геолого-минералогических  
наук, зав. отделением разработки месторождений ГП  
ХМАО НАЦ РН им. В.И. Шпильмана

**Ведущая организация**        Сургут НИПИ нефтегаз

Защита состоится 28 декабря 2004г. в 16-00 часов на заседании диссертационного совета Д 212.273.05 в Тюменском государственном нефтегазовом университете по адресу: 625000, г. Тюмень, ул. Володарского, 56, IV корп. ТюмГНГУ.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ТюмГНГУ.

Отзывы, заверенные печатью учреждения, в одном экземпляре просим направлять по адресу: 625000, г. Тюмень, ул. Володарского, 56, Тюменский государственный нефтегазовый университет, ученому секретарю диссертационного совета.

Автореферат разослан «27» ноября 2004г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
доктор геолого-минералогических наук,  
профессор

Дорошенко А.А.

## ВВЕДЕНИЕ

*Актуальность темы.* Президентом Российской Федерации в ежегодном послании Федеральному собранию от 26 мая 2004г., как наиважнейшая определена задача удвоения к 2010 году валового внутреннего продукта (ВВП) страны. Резкое увеличение темпов роста ВВП связывается, прежде всего, с развитием энергоемких отраслей тяжелой промышленности, а также горнодобывающей и нефтяной промышленности. В свою очередь, выполнение этой стратегической задачи невозможно без принятия принципиальных управленческих решений по кардинальному повышению эффективности использования ресурсного потенциала недр, содержащих запасы углеводородного сырья.

Ханты-Мансийский автономный округ – Югра - стратегически важный регион страны, в котором добывается около 60% российской нефти. Основным нефтедобывающим районом округа на протяжении многих лет является Среднеобская нефтегазоносная область, на долю которой приходится более половины всей добытой нефти в округе. На ее территории больше 90% нефти добывают вертикально интегрированные нефтяные компании: ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь», ОАО «Сургутнефтегаз», ОАО «ЮКОС» (совместно с «Томскнефть ВНК»), Славнефть, Тюменская НК, поэтому выбранная тема – «Анализ и пути повышения эффективности освоения лицензионных участков Среднеобской нефтегазоносной области» – является актуальной.

Около 90% открытых месторождений нефти на территории автономного округа передано в пользование нефтяным компаниям в процессе лицензирования недр. В настоящее время большинство месторождений распределенного фонда недр округа переходит в завершающую стадию разработки.

На территории Среднеобской нефтегазоносной области можно детально проследить механизм формирования современного недропользования с начала лицензирования с целью получения положительного и отрицательного опыта нефтяных компаний по освоению участков недр. Полученные результаты можно использовать в других регионах страны и районах Западной Сибири для выработки стратегии повышения эффективности использования ресурсной базы углеводородов на лицензионных участках недр и создания ресурсной

политики для достижения динамичных темпов роста в нефтяной промышленности и стимулирования инвестиций в разработку месторождений.

#### *Цель диссертационной работы*

Анализ рационального освоения лицензионных участков недр, использования запасов нефти в Среднеобской нефтегазоносной области крупнейшими нефтяными компаниями.

#### *Основные задачи исследований*

- выбор объектов изучения;
- проведение анализа деятельности крупнейших компаний – недропользователей по освоению недр на лицензионных участках в условиях современного механизма недропользования;
- анализ методов по увеличению добычи нефти;
- выявление закономерностей в динамике запасов нефти, изменении ресурсной базы у недропользователей за годы лицензирования;
- проведение детального анализа изменения параметров подсчета и запасов нефти по лицензионным участкам недр с момента предоставления их недропользователям;
- разработка количественного параметра, характеризующего эффективность геологического изучения лицензионных участков недр.

#### *Научная новизна работы*

- Установлено, что невыполнение лицензионных соглашений в части реализации проектных решений по разработке месторождений приводит к снижению эффективности использования запасов и извлечения нефти.
- Выявлены закономерности динамики запасов нефти и изменения ресурсной базы на лицензионных участках крупнейших недропользователей в Среднеобской нефтегазоносной области.
- Разработана методика сопоставления геологических параметров нефтяных залежей за период лицензирования.
- Создана математическая модель для количественной оценки эффективности геологического изучения недр.

#### *Практическая значимость работы*

Проведенное комплексное исследование разработки и динамики изменения структуры запасов позволит увеличить эффективность работ на вновь вводимых в освоение лицензионных участках.

Предложенный количественный параметр, характеризующий активность геологического изучения месторождений, может быть использован в качестве регулятора темпов геологического изучения лицензионных участков.

#### *Фактические материалы*

Использовались: государственные балансы запасов полезных ископаемых (нефть), данные по параметрам разработки нефтегазовых месторождений с начала лицензирования и по состоянию на 01.01.2003., законодательная база Российской Федерации в сфере недропользования, теоретические положения геологии и разработки месторождений нефти и газа.

#### *Апробация работы*

Основные положения диссертационной работы докладывались на:

- научно – практических конференциях «Пути реализации нефтегазового потенциала ХМАО» (г. Ханты-Мансийск, 2001, 2003, 2004гг.);
- Международной конференции «Schlumberger Information Solution» (г. Сочи, 2002г.);
- научных совещаниях и семинарах.

#### *Реализация результатов работы*

Результаты анализа изменения основных подсчетных геологических параметров по лицензионным участкам недр предоставлены в пользование Федеральному государственному учреждению «Территориальный фонд информации по природным ресурсам и охране окружающей среды МПР России по Ханты-Мансийскому автономному округу»

По теме диссертации автором опубликовано 5 статей, 1 статья в печати.

*Структура и объем работы.* Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав: «Краткая геологическая характеристика района работ», «Правовые вопросы недропользования», «Комплексный анализ деятельности недропользователей на приобретенных лицензионных участках», «Методы увеличения нефтеотдачи и интенсификации (МУН)», «Динамика запасов нефти и подсчетных параметров за время недропользования у нефтяных компаний» и заключения.

Общий объем работы составляет 224 страницы, в том числе 198 рисунков и 9 таблиц. Список использованной литературы включает 125 наименований.

При выполнении диссертационной работы поддержку автору оказывали: В.И. Карасев - к.э.н., И.И. Нестеров д.г.-м.н., В.Ф. Панов - к.г.-м.н. Автор выражает искреннюю признательность и благодарит за постоянные консультации и помощь материалами отделение по разработке месторождений

Государственного предприятия Ханты-Мансийского АО - Югра «Научно - аналитический центр рационального недропользования им. В. И. Шпильмана».

Автор выражает глубокую благодарность своему научному руководителю, профессору Тюменского государственного нефтегазового университета, д.г.-м.н. Г.П. Мясниковой.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

**Во введении** обосновывается актуальность темы диссертации, научная новизна, сформулированы цели, задачи и защищаемые положения.

### **Глава 1. Краткая геологическая характеристика Среднеобской нефтегазоносной области**

Геологические особенности данного района исследованы и опубликованы во многих работах известных ученых: Нестерова И.И., Гулари Ф.Г., Рудкевича М.Я., Салманова Ф.К., Суркова В.С., Ростовцева Н.Н. Шпильмана В.И. и других. В данной главе приведены: тектоническое строение, краткое описание Сургутского и Вартовского нефтегазоносных районов и комплексов, а также месторождений.

Среднеобская нефтегазоносная область характеризуется уникальной концентрацией ресурсов нефти в неокомских отложениях, вмещающих гигантские, крупнейшие и крупные залежи нефти. Второй по запасам нефтегазоносный комплекс – верхнеюрский (васюганский), третий – среднеюрский. В нижнеюрском комплексе открыты единичные залежи нефти и газоконденсата.

Разрез осадочного чехла имеет мощность 2900-3700м и сложен терригенными породами юрского, мелового, палеогенового, четвертичного возрастов. В тектоническом плане выделяется два свода – Сургутский и Вартовский, осложненные валами (Лянторский, Нижнесортымский, Быстринский, Самотлорский), куполовидными поднятиями (Покачевское, Мегионско-Покурская система), прогибами (Тончинский), террасами (Сургутская). Выявлены структурные и структурно-литологические залежи.

В разрезе выделяется четыре нефтегазоносных комплекса: нижнеюрский, среднеюрский, васюганский и неокомский, экранируемые глинистыми породами – радомской пачки, нижневасюганской подсвиты, баженовской и алымской свит, кошайской пачки. В нижнеюрском нефтегазоносном комплексе залежи открыты в пластах Ю<sub>10</sub> и Ю<sub>11</sub>; в среднеюрском - Ю<sub>2</sub>-Ю<sub>9</sub>; в васюганском - Ю<sub>1</sub>. Баженовская свита является одновременно коллектором (пласт Ю<sub>0</sub>),

покрышкой и нефтематеринской толщей. В них распространены коллекторы II-V классов. Наиболее низкие коллекторские свойства имеют пласты средней юры и ачимовская толща неокома. Наиболее высокие коллекторские свойства характерны для пластов морского мелководного происхождения – неокома и верхней юры васюганской свиты. Уникальный тип коллектора связан с трещиноватыми битуминозными глинистыми породами, характерными для баженовской свиты. Нижнеюрский комплекс развит не повсеместно.

Среднеюрский комплекс имеет сложное строение, резко невыдержанный по литологическому и фациальному составу, что связано с континентальными условиями седиментации.

Васюганский проницаемый комплекс замещается глинами на западе.

Неокомский комплекс разделяется на два подкомплекса – покровный и клиноформный, стратиграфический объем которых меняется с востока на запад. В клиноформном подкомплексе продуктивные пласты имеют по отношению к верхним наклонное залегание и постепенно замещаются непроницаемыми породами на западе.

Залежи неокомского комплекса высокодебитные с коллекторами II-IV класса. Для этих залежей характерны большие площади нефтеносности. Открытые месторождения многозалежные – в разрезе до 20 продуктивных пластов. Низкопроницаемые продуктивные пласты характерны для отложений ачимовской толщи.

Нефти неокомского комплекса средней плотности, малосернистые, среднепарафинистые. Нефти среднеюрского комплекса средней и высокой плотности, среднесернистые. Нефти васюганского комплекса средней и высокой плотности, средне- и высокопарафинистые.

**Глава 2. Правовые вопросы недропользования** изложены: в Законе РФ от 21.02.1992 № 2395-1 «О недрах»; ФЗ РФ от 30.12.1995 № 225-ФЗ «О соглашениях о разделе продукции», законодательство субъектов РФ, рассмотрены в работах Арбатова А.А., Карасева В.И., Шпильмана В.И., Перчика А.И., Кирсанова А.Н., Мясниковой Г.П., Конопляника А.А., Крюкова В.А., Останина Н.А.

В данной главе представлены: понятие горного права, особенности разграничения пользования недрами в сфере недропользования, государственная система лицензирования пользования недрами, порядок предоставления лицензий, итоги лицензирования недр в Ханты-Мансийском

автономном округе, суть Соглашения о разделе продукции, налоговое законодательство в сфере недропользования, регулирование вопросов между недропользователями и коренными народами севера.

Предметом регулирования Горного права России являются следующие основные группы отношений: собственность на недра; пользование недрами, основанное на лицензионном порядке разведки и разработки недр; обеспечение безопасности работ; охрана недр; система платежей за пользование недрами; система специализированных договорных форм пользования недрами; государственное управление в области использования и охраны недр.

Горное законодательство состоит из норм комплексного образования: административного права, гражданского права.

Конституция закрепляет отношение к природным ресурсам как «основе жизни и деятельности народов, проживающих на соответствующей территории». Владение, пользование и распоряжение природными ресурсами осуществляется их собственниками свободно, если это не наносит ущерба окружающей среде и не нарушает прав и законных интересов иных лиц (ст. 36 Конституции РФ). В настоящее время в соответствии со ст.72 Конституции РФ природопользование, охрана окружающей среды и обеспечение экологической безопасности, особо охраняемые природные территории, законодательство о недрах, об охране окружающей среды находятся в совместном ведении Российской Федерации и субъектов РФ.

Федеральное законодательство развивает и раскрывает конституционные положения.

Закон РФ «О недрах» - это фундаментальный закон в недропользовании, который занял ключевые позиции в лицензировании недр.

Соглашения о разделе продукции остались до конца неразработанными. В Ханты-Мансийском автономном округе-Югре - Соглашение о разделе продукции сегодня не работает.

Закон РФ «О недрах» не решил задачу привлечения частных инвестиций в геологоразведочные работы. Массового перехода российских компаний на режим СРП не произошло.

Анализ законодательства в части компетенции показал, что федеральные органы государственной власти отвечают за стратегические задачи. Необходимо более четкое упорядочивание и совершенствование законодательной системы в сфере недропользования.

В Ханты-Мансийском автономном округе-Югре основная часть лицензионных участков с подготовленными и разрабатываемыми месторождениями и готовой инфраструктурой получена нефтяными компаниями на бесконкурсной основе, только 32% лицензионных участков получено в результате проведения тендеров.

Рассмотрен вопрос взаимодействия недропользователей с коренным населением родовых угодий на лицензионных участках.

Необходимо отметить, что высокие технологии и бережное отношение к землям родовых угодий способствуют гармоничным отношениям двух субъектов.

*Опыт освоения Тянского л.у. ОАО «Сургутнефтегаз» рекомендован для внедрения в работу других компаний.*

### **Глава 3. Анализ деятельности недропользователей на приобретенных лицензионных участках**

Предварительно для анализа освоения лицензионных участков компаниями сделана выборка как лицензионных участков, так и недропользователей. Из всех компаний, получивших лицензионные участки на территории Среднеобской НГО, выбраны три вертикально интегрированные нефтяные компании: ОАО «Сургутнефтегаз», ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь», ОАО «ЮКОС».

При выборе объектов учитывали время промышленного освоения лицензионных участков не менее 5 лет. Количество их не менее 20.

В результате у каждой компании выбрали для анализа 22 л.у.

Всего по Среднеобской НГО анализировалось 66 л.у.

В Среднеобской НГО месторождения были открыты в 60-80 годах, основная часть введена в разработку до начала лицензирования недр. В настоящее время более 50% месторождений находится на стадии падающей добычи.

Все компании снижали добычу нефти в период до 1996-1997 годов. С 1997 по 1999 годы произошло некоторое увеличение добычи. Анализ освоения лицензионных участков компаниями выявил отступление от проектных уровней основных показателей разработки. Анализировались следующие показатели разработки: добыча нефти, закачка воды, обводненность продукции, действующий фонд добывающих и нагнетательных скважин. Всего 5 параметров наиболее важных для разработки.

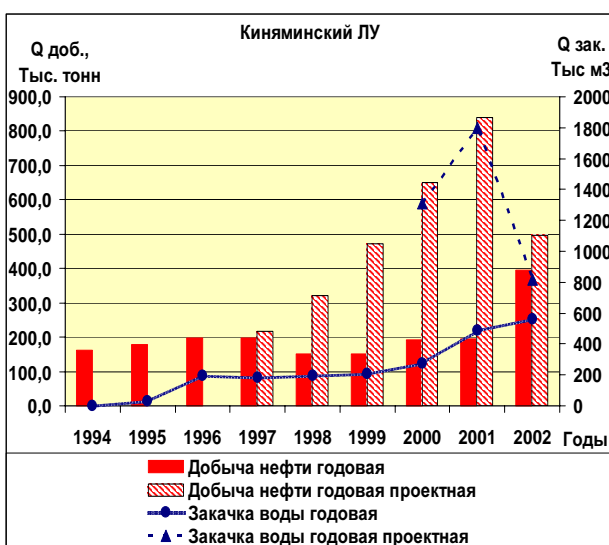
Более половины рассматриваемых месторождений являются высокообводненными (80-90%). У всех компаний выделяется группа месторождений с резко растущей обводненностью – (на 30-40%) за годы лицензирования. С 1999г. рост обводненности на многих месторождениях уменьшился. При анализе динамики обводненности продукции у анализируемых компаний выявлены четыре основные группы месторождений с:

1. Высокой обводненностью на начало лицензирования 75-95% (20 л.у.)
2. Низкой обводненностью на начало лицензирования 5-25% (10 л.у.)
3. Резким увеличением обводненности за первые 2-3 года лицензирования, с последующей стабилизацией или небольшим снижением обводненности (21 л.у.)
4. Не имеющих стабильного уровня обводненности продукции, находящегося в пределах  $\pm 5-15\%$  (13 л.у.)

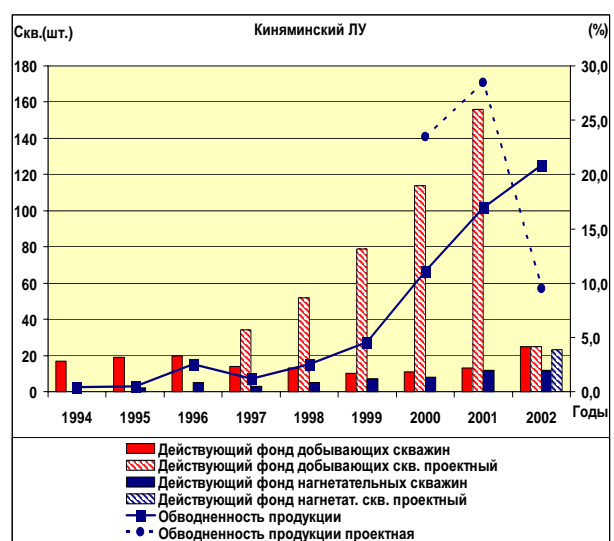
На ряде участков отмечается высокий процент бездействующего фонда скважин из-за нерентабельности и высокой обводненности.

На большинстве лицензионных участков происходит отставание действующего фонда нагнетательных скважин от проектного, что приведёт в итоге к неравномерному продвижению фронта воды, к разубоживанию залежей и потере извлекаемых запасов нефти в недрах, резкому снижению эффективности освоения лицензионных участков (л.у.).

На (рис. 1, 2) для примера приведены показатели разработки Киняминского л.у.



**Рис.1. Показатели разработки по уровням добычи нефти, закачки воды**



**Рис.2. Показатели разработки по действующему фонду добывающих и нагнетательных скважин**

Закачка воды превышает проектный уровень в 1,5 – 2,0 раза, что недопустимо, т.к. это приводит к резкому обводнению продукции за более короткий срок, снижает эффективность разработки и оставляет значительные запасы нефти в недрах, уменьшая коэффициент нефтеотдачи. Это отрицательный опыт освоения лицензионных участков.

Отмечено на ряде участков отставание от проектного уровня закачки воды, при этом обводненность незначительно отклоняется от проектных показателей. Как показывает опыт по другим регионам, несоблюдение проектных показателей разработки резко снижает эффективность освоения месторождения.

Анализ освоения и выполнения проектных показателей сделан для каждого лицензионного участка и в целом по всем участкам компаний.

Все компании продолжают промышленную разработку, разбуривают как новые, так и старые, давно введенные в эксплуатацию, месторождения.

#### **Глава 4. Методы увеличения нефтеотдачи и интенсификации (МУН)**

Особенностью настоящего этапа разработки нефтяных месторождений Среднеобской НГО является ухудшение структуры запасов. Вводятся в разработку залежи с низкопроницаемыми коллекторами и сложным геологическим строением (пласт Ю<sub>2</sub>, ачимовская толща).

Широкое внедрение современных технологий повышения нефтеотдачи и интенсификации позволяет на месторождениях, находящихся на поздней стадии разработки, не только снижать темпы падения добычи, но и стабилизировать и даже увеличивать добычу нефти. В настоящее время для компаний это значительный резерв по увеличению добычи и полноты извлечения нефти из разрабатываемых объектов.

В 2001г. из 103914 тыс.т нефти, добытой компаниями: ОАО «Сургутнефтегаз», ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь», НК «ЮКОС» в Среднеобской НГО, 16407 тыс.т, или 16% от всей добычи, получено благодаря современным МУН, а в 2002г. из 109189 тыс.т нефти за счет МУН добыто 13% от всей добычи в рассматриваемом районе (рис.4).

Широко применяются в Среднеобской НГО гидродинамические и физико-химические методы, обработки призабойной зоны, гидроразрыв пласта (ГРП).

Самыми эффективными из МУН в 2001-2002гг. были: зарезка двух стволов (4,89-5,29 тыс.т/опер.), бурение горизонтальных скважин (4,32-7,84

тыс. т/опер.), ГРП (3,05 тыс. т/опер.). Первые два проводятся в ограниченных количествах, но они высокоэффективны для трудноизвлекаемых запасов средней юры и берриас-валанжина.

Наибольшее количество методов увеличения нефтеотдачи выполнено в ОАО «Сургутнефтегаз»: в 2001г. - 17041 скв.-опер., а в 2002г. – 9754 скв.-опер., в ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь» в 2001г. - 5807 скв.-опер., а в 2002г. – 4767 скв.-опер., в ОАО «НК ЮКОС» выполнено в 2001г. - 3877 скв.-опер., в 2002г. – 1487 скв.-опер. Наблюдается тенденция к уменьшению проведения геолого-технических мероприятий, но делается упор на увеличение эффективности применяемых методов.

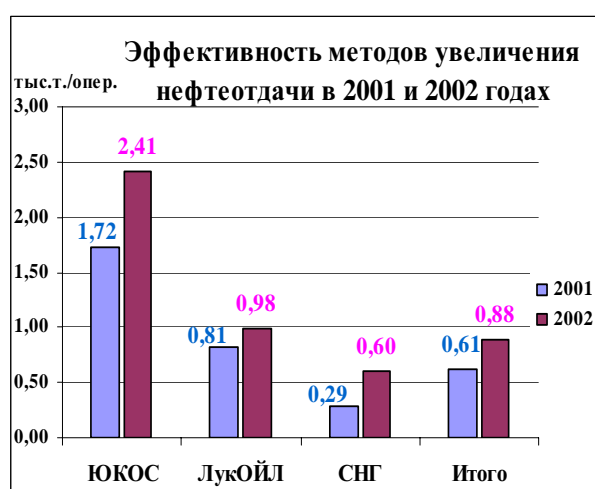


Рис. 3

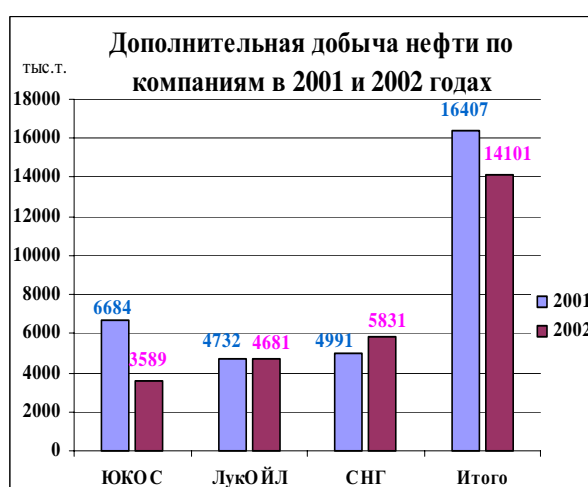


Рис. 4

В 2002г. произошло падение дополнительно добытой нефти в сравнении с 2001г. на 2306 тыс.т, по НК «ЮКОС» на 3095 тыс.т нефти. По ОАО «Сургутнефтегаз» произошло увеличение объема дополнительно добытой нефти на 14%. Уровни дополнительно добытой нефти по ООО «ЛУКОЙЛ - Западная Сибирь» практически не изменились (рис. 4). На месторождениях - гигантах (Федоровское, Мамонтовское) активно проводятся методы увеличения нефтеотдачи.

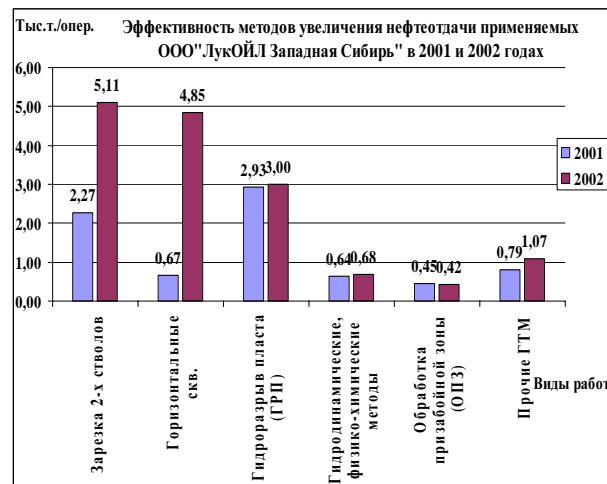


Рис. 5

Рис. 6

В ОАО «Сургутнефтегаз» произошло увеличение объема дополнительно добытой нефти на 14%. Анализ выявил, что в ОАО «Сургутнефтегаз» за счет увеличения высокоэффективных методов в 2002 г. средняя эффективность выросла в целом в 2 раза (рис. 3,5).

Компании в 2002 году сделали упор на увеличение применения более высокоэффективных методов по воздействию на пласт (рис.3).

Рекомендации: оптимизировать комплекс МУН для объектов с разным литологическим строением и коллекторскими свойствами.

## Глава 5. Динамика запасов нефти и подсчетных параметров за время недропользования у нефтяных компаний

В начале лицензирования (01.01.1994г.) в Среднеобской НГО обеспеченность добычи по запасам нефти составляла: ОАО «Сургутнефтегаз» - 47 лет, ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь» - 42 года и НК «ЮКОС» - 26 лет. После почти десятилетнего периода недропользования обеспеченность запасами изменилась: НК «ЮКОС» - 28 лет, ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь» - 24 года, ОАО «Сургутнефтегаз» - 21 год.

В ОАО «Сургутнефтегаз» запасы промышленных категорий А и В достигают 50%. Доля запасов категории С<sub>1</sub> уменьшается за счет перевода запасов в категорию В. Запасы категории С<sub>2</sub> увеличиваются за счет проведения геологоразведочных работ.

В ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь» запасы промышленных категорий А и В составляют 50%, увеличивается промышленное освоение.

В НК «ЮКОС» в промышленном освоении - 60% запасов и небольшие запасы категории С<sub>2</sub>, что связано с незначительным объемом проведения ГРП.

Необходимо отметить, что в 1998-1999гг. наблюдался активный перевод запасов из одной категории в другую, более высокую.

В Среднеобской НГО Нижневартовском и Сургутском НГР было проанализировано 676 объектов разработки по крупнейшим компаниям: ОАО «Сургутнефтегаз», ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь», НК «ЮКОС». На долю ОАО «Сургутнефтегаз» и ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь» приходится практически одинаковое количество объектов разработки 277 и 287, соответственно, 41 и 43%, лишь 16% (110 объектов разработки) составляет доля НК «ЮКОС». В НК «ЮКОС» практически все объекты - 106 (96%) находятся на месторождениях, разрабатываемых более 5 лет. Такие объекты (233 объекта) в ООО «ЛУКОЙЛ - Западная Сибирь» составляют 84%, а в ОАО «Сургутнефтегаз» лишь 69%, (199 объекта). Больше всех объектов введено в разработку за годы лицензирования ОАО «Сургутнефтегаз».

Анализ показывает, что 540 объектов (80%) находятся на месторождениях, разрабатываемых более 5 лет. Лишь 9% составляют объекты месторождений, срок разработки которых менее 5 лет. Основная часть ресурсной базы – это месторождения, выявленные и подготовленные еще до введения в действие механизма лицензирования.

При анализе динамики запасов были рассмотрены наиболее информативные подсчетные параметры, а именно: коэффициент нефтеизвлечения, площади нефтеносности, эффективные нефтенасыщенные толщины и открытая пористость.

Значительный прирост запасов отмечается в пределах существенно выработанных месторождений: *Федоровского*, за счет проведения геологоразведочных работ, позволивших значительно увеличить площади нефтеносности и эффективные нефтенасыщенные толщины залежей в пластах ачимовской толщи и АС<sub>4</sub>; *Мамонтовского*, за счет проведения геологоразведочных работ, позволивших увеличить площади нефтеносности пластов АС<sub>4</sub>, АС<sub>5-6</sub>, БС<sub>8</sub>, БС<sub>11</sub> и их эффективные толщины.

#### Коэффициент нефтеизвлечения $\eta$

У компании ОАО «Сургутнефтегаз» увеличилось количество объектов, имеющих небольшие (0,1 - 0,2) и малые (0 - 0,1) значения коэффициента нефтеизвлечения на 5 и 21%, соответственно, но уменьшилось количество объектов, имеющих средние (0,3 - 0,4) и выше среднего (0,4-0,5) значения коэффициента нефтеизвлечения на 15 и 9%, соответственно.

У компании ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь» снизилось среднее значение КИН (рис.8) за анализируемый период в связи с увеличением количества объектов, имеющих небольшие (0,1 - 0,2) и малые (0 - 0,1) значения коэффициента нефтеизвлечения на 16 и 4%, соответственно. Уменьшилось количество объектов, имеющих средние (0,2-0,3), (0,3-0,4) и выше среднего (0,4-0,5) значения КИН на 11; 4 и 1,5%, соответственно.

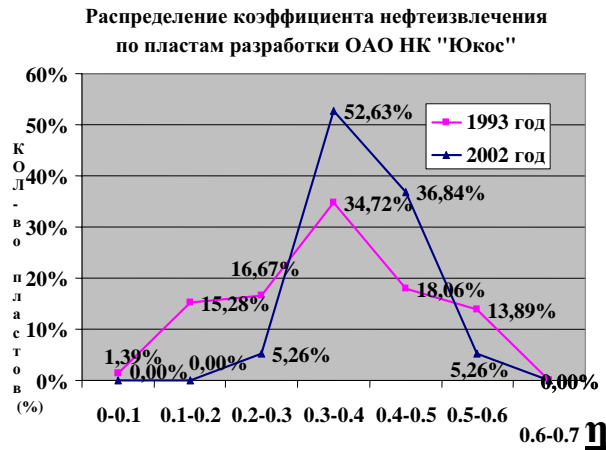


Рис.7

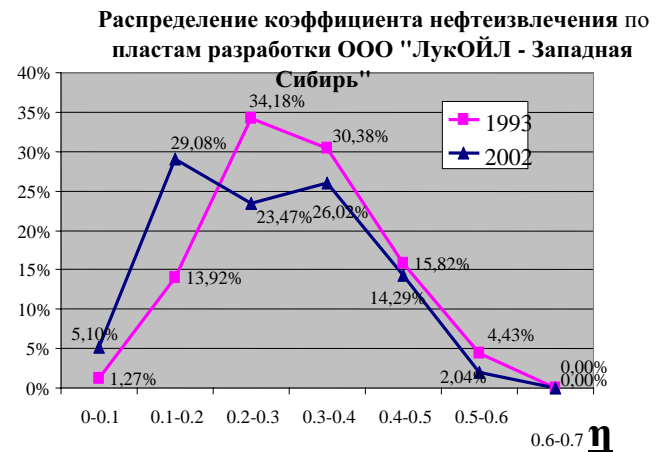


Рис.8

У компании ОАО «НК ЮКОС» (рис. 7) сократилось количество пластов, имеющих очень малые значения коэффициента нефтеизвлечения (0,1 - 0,2) – 15%, среднее (0,2-0,3) – на 10%. Произошло сокращение количества пластов, имеющих большие значения коэффициента нефтеизвлечения (0,5-0,6) – на 8%, увеличилось количество пластов с коэффициентом нефтеизвлечения (0,3 - 0,4) – на 20%.

#### Эффективные нефтенасыщенные толщ (h<sub>э,н</sub>)

В компании ОАО «Сургутнефтегаз» средние значения h<sub>э,н</sub> увеличились с 3-5 до 5-7м (~59%). Такое изменение h<sub>э,н</sub> произошло в результате снижения на треть (с 75 до 48%) количества пластов с толщиной 0-5м и практически двукратного увеличения (с 23 до 42%) количества пластов с h<sub>э,н</sub> 5-10м.

В ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь» средние значения h<sub>э,н</sub> увеличились с 4 до 5м (~25%). Такое изменение средних эффективных толщин произошло в результате снижения на 11% количества пластов с толщиной 0-5м и практического увеличения на 6% количества пластов с эффективными толщинами 5-10 и 10-15м.

В компании ОАО «НК ЮКОС» средние значения h<sub>э,н</sub> увеличились с 5 до 6 м (~20%). Снизилось на 11% количество пластов с толщиной 0-5 м. Увеличилось количество пластов с h<sub>э,н</sub> 5-10 м, 10-15 м и 15-20 м.

Выявлена закономерность увеличения среднего значения  $h_{э.н}$ . Изменение связано с исключением из разработки пластов с  $h_{э.н}$  до 5 м, что приводит к потере запасов, отрицательно сказывается на эффективности освоения запасов. Пласт малой мощности требует дополнительных инвестиций при разработке.

#### Площадь нефтеносности продуктивных объектов

В ОАО «Сургутнефтегаз» наблюдается тенденция изменения средней величины площади нефтеносности пластов объектов разработки. Средняя величина площади залежей снизилась с 90 млн. м<sup>2</sup> до 70 млн. м<sup>2</sup>.

В ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь» на 2% снизилось количество залежей с площадью нефтеносности больше 125-150 млн.м<sup>2</sup> (крупные объекты), которые выводятся из разработки. Вместе с тем количество залежей с площадью нефтеносности 0-25 млн. м<sup>2</sup> увеличилось на 4%.

В ОАО «НК ЮКОС» увеличились средние значения площадей объектов разработки на 10-20%, в том числе на 6% - число залежей со значениями площадей нефтеносности (25-50 млн.м<sup>2</sup>), на 5% количество залежей с площадью нефтеносности более 200 млн. м<sup>2</sup>.

*Анализ изменения подсчетных геологических параметров по разрабатываемым месторождениям за период лицензирования показывает снижение коэффициента нефтеизвлечения.*

У компаний ОАО «НК ЮКОС» и ОАО «Сургутнефтегаз» коэффициент открытой пористости изменился незначительно, коэффициент проницаемости не изменился. У ООО «ЛУКОЙЛ - Западная Сибирь» произошло снижение коэффициентов пористости и проницаемости.

Анализ изменения подсчетных параметров нефти позволил сделать вывод о необоснованном занижении коэффициента нефтеносности.

Предложен количественный параметр, характеризующий активность геологического изучения на разрабатываемых месторождениях.

В процессе проведения геологоразведочных и эксплуатационных работ на нефтяных месторождениях предусматривается перевод запасов из одной категории в другую.

**Активность геологического изучения (АГИ)** зависит от многих факторов, и, прежде всего, от инвестиций в разведочное бурение, промысловую сейсморазведку. В результате геологоразведочных работ происходит изменение запасов категории С<sub>2</sub>. Такое изменение связано либо со списанием запасов, либо с переводом запасов

категории  $C_2$  в категорию  $C_1$ . Отсюда можно предположить, что изменение запасов категории  $C_2$  есть функция:

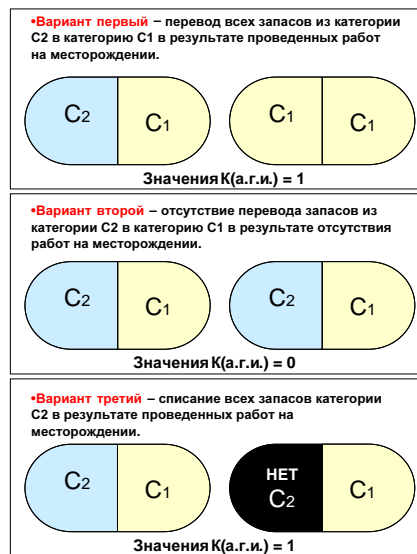
**активности геологического изучения разрабатываемого месторождения**

$$\sim ABS(\text{grad}(C_2)) = G_2 \quad (1);$$

$$K(\text{аги}) \text{ grad } C_2 = \frac{QC2' - QC2''}{QC2'}$$

$QC2'$  - запасы на начальный момент;

$QC2''$  - запасы на конечный момент.



**Рис.9. Варианты изменения запасов категории  $C_2$  и значений коэффициента активности геологического изучения  $K$  (а.г.и.)**

Предложенный коэффициент отражает относительное изменение запасов категории  $C_2$  за рассматриваемый период. Он характеризует насколько активно и эффективно велись геологоразведочные работы. Данная зависимость связана с инвестициями в геологоразведочные работы, и значения данного коэффициента отражает эффективность проведения геологоразведочных работ.

На рис.9 приведены два варианта перевода запасов категории  $C_2$  в  $C_1$  и списание запасов категории  $C_2$ .

Введение в практику количественного параметра, характеризующего **использование ресурсной базы лицензионных участков недр**, позволит конкретизировать процесс государственного управления фондом недр, повысить эффективность государственного контроля за геологическим изучением и промышленным освоением запасов лицензионных участков недр.

Предлагаемый коэффициент АГИ можно использовать при проведении конкурсов и аукционов на право пользования недрами. Коэффициент АГИ рассчитывался по 66 лицензионным участкам рассматриваемых компаний. На основе расчетов было построено частотное распределение значений градиента  $C_2$ . Учитывая, что в результате геологоразведочных работ запасы категории  $C_2$  изменяются как в сторону увеличения, так и уменьшения (списания), градиент изменения запасов категории  $C_2$  может быть как положительный, так и отрицательный. Но, если при анализе проведения геологоразведочных работ нас интересует активность их выполнения, то должны браться только абсолютные (без учета знака) значения градиента изменения запасов.

На рис.10 показано распределение значений градиента изменения запасов по категории  $C_2$ .

Предлагается разделить область значений градиента  $C_2$  на три части и дать условно три оценки активности проведения геологоразведочных работ.



Рис. 10

1. Область значений от 0 до 0,01 – изменение запасов менее 10% (работы практически не проводятся).

2. Область значений от 0,01 до 10 – изменение запасов более чем в 2 раза (работы проводятся интенсивно).

3. Область значений от 10 и выше необходимо проверить (геологоразведочные работы, которые дают изменение запасов категории  $C_2$  более чем в 10 раз на месторождениях, введенных в разработку).

## **Заключение**

- В работе рассмотрено геологическое строение Среднеобской НГО, дан анализ правовых вопросов современного недропользования. Даны рекомендации по совершенствованию механизма лицензирования, налогам, взаимодействию с коренным населением.
- Проведен анализ деятельности трех нефтяных компаний по освоению недр за период 01.01.1994-01.01.2003гг. на приобретенных 66 лицензионных участках, расположенных в Среднеобской НГО.
- Рассматривались основные показатели разработки: добыча нефти, закачка воды, обводненность, фонд эксплуатационных и нагнетательных скважин. Сравнивались фактические показатели с проектными. Получены выводы о расхождении этих показателей. Значительные отступления при разработке от проектных показателей ведут к более быстрому обводнению залежей, уменьшению коэффициента нефтеизвлечения и понижению эффективности разработки.
- Проведен анализ выполненных компаниями работ, связанных с повышением нефтеизвлечения, полнотой использования запасов. Из применяемых МУН наиболее эффективными являются: зарезка двух стволов, бурение горизонтальных скважин и ГРП.
- Даны рекомендации по оптимизации комплекса МУН для сложных коллекторов Среднего Приобья, учитывающие особенности их строения и фильтрационно-емкостные свойства.
- Впервые был выполнен комплексный анализ запасов с 01.01.1994 по 01.01.2003 годы по лицензионным участкам Среднего Приобья, с учетом динамики основных подсчетных параметров. Установлено, что основные изменения связаны с недостаточно обоснованным КИН, сокращением объектов с малой эффективной нефтенасыщенной толщиной, трудноизвлекаемыми запасами. В 1998 году наблюдались наиболее сильные изменения в структуре запасов.
- Для контроля темпов геологического изучения как месторождений, так и лицензионных участков, предложен количественный параметр, характеризующий активность геологического изучения, который может быть использован органом управления государственным фондом недр в качестве регулятора темпов геологического изучения.

**СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

1. Система управления данными Территориального фонда геологической информации Ханты-Мансийского автономного округа. Технологический Международный форум «Schlumberger Information Solution GeoQuest». Сочи, 25-27 сентября 2002г. (в соавторстве с Шарифуллиным М.С.)
2. Становление современного недропользования // Кристалл. Научно-популярный региональный журнал истории освоения нефтегазоносной провинции Западной Сибири. - 2004.- С. 15-18.
3. Нужен единый комплексный подход // Кристалл. Научно-популярный региональный журнал истории освоения нефтегазоносной провинции Западной Сибири. - 2004. - С. 17-19 (в соавторстве с Е. Рац).
4. Анализ участия зарубежных фирм в освоении недр Ханты-Мансийского автономного округа // Вестник недропользователя ХМАО. - 2004. - №14. - С.20-24 (в соавторстве с Коркуновым В.В.)
5. Современные требования, предъявляемые к системе учета и контроля нефти на месторождениях ХМАО // Пути реализации нефтегазового потенциала ХМАО / Седьмая научно-практическая конференция. Том 2.- Ханты-Мансийск. - 2003.- С. 173-178 (в соавторстве с Оруджеввым М.Г.)
6. Анализ изменения ресурсной базы по крупнейшим компаниям в пределах Среднеобской НГО // Пути реализации нефтегазового потенциала ХМАО/ Восьмая научно-практическая конференция. -2004.

Соискатель

Е.А. Шарифуллина