

## Лекция 3

# ЗАДАЧИ, РЕШАЕМЫЕ ГЕОФИЗИКОЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ НЕДР

Профессор,  
доктор геолого-минералогических наук В.Г. Фоменко

Базовая кафедра «Исследования нефтегазовых пластовых систем»

# ИЗУЧЕНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗРЕЗА

Материалы ГИРС являются одним из основных видов геологической документации и должны обеспечивать всестороннее изучение геологического разреза скважин (литологии, физических и коллекторских свойств, флюидонасыщенности).

В разрезах скважин всех категорий выделяют интервалы, требующие различной детальности исследований: общей, детальной и специальной. Общие исследования выполняются по всему стволу скважины от забоя до устья, детальные исследования - в перспективных (или продуктивных) на нефть и газ интервалах, специальные - в отдельных пластах или целевых интервалах по специальным технологиям.

Геологическое изучение методами ГИРС разреза опорных, параметрических, поисковых, оценочных и разведочных скважин (общие исследования) должно обеспечить:

- разделение разреза на литолого-стратиграфические комплексы и типы (терригенный, карбонатный, хемогенный, вулканогенный, кристаллический и др.);
- расчленение разреза на пласты, привязку их по глубине вдоль оси скважины и по абсолютным отметкам;
- выделение стратиграфических реперов;
- привязку отбираемого керна по глубине;
- информационное обеспечение интерпретации наземных (полевых) геофизических исследований (сейсморазведки, электроразведки, гравиразведки, магниторазведки, радиометрической разведки);
- литологическое изучение интервалов разреза, неохарактеризованных отбором керна;
- определение коллекторских свойств и характера насыщенности пород

С целью информационного обеспечения интерпретации наземных геофизических исследований и построения моделей изучаемых объектов, по всему разрезу используемых для этого скважин должен выполняться комплекс методов ГИС, позволяющий построить геофизические модели разреза для сейсморазведки (сейсмоакустический разрез), электроразведки (геоэлектрический разрез), гравиразведки (геоплотностной разрез) и магниторазведки (геомагнитный разрез)

Детальные исследования в опорных и параметрических скважинах выполняются в неизученной ранее части разреза и в интервалах предполагаемой продуктивности; в структурных, поисковых, оценочных и разведочных скважинах - в перспективных интервалах; в эксплуатационных скважинах - в продуктивных интервалах. Детальные исследования в комплексе с другими данными должны обеспечить:

- расчленение изучаемого разреза на пласты толщиной до 0,4 м (в зависимости от расчленяющей способности используемых методов ГИС), привязку пластов по глубине и абсолютным отметкам (построение геометрической модели);
- детальную литологическую оценку и определение литотипа пород;
- определение компонентного состава твердой фазы породы и ее пористости (построение компонентной модели);
- выделение коллекторов и оценку их фильтрационных свойств (построение фильтрационной модели);
- качественную характеристику флюидонасыщения, количественную оценку его для коллекторов, установление положения межфлюидных контактов и границ переходных зон (построение флюидальной модели).

**В процессе бурения параметрических, поисковых, оценочных и разведочных скважин обязательно проведение испытаний прогнозируемых нефтегазоносных интервалов и наиболее водопроявляющих горизонтов неизученной ранее части разреза приборами на каротажном кабеле или испытателями пластовка трубах.**

**Специальные виды и технологии ГИРС в скважинах всех категорий применяются в отдельных перспективных пластах и интервалах, где обычный комплекс ГИРС не достаточен для решения поставленных задач.**

**Геолого-технологические исследования (ГТИ) при бурении опорных, параметрических, поисковых, оценочных, разведочных и эксплуатационных скважин должны обеспечить для изучения вскрываемого разреза:**

- оперативное представление геологическим и технологическим службам бурового предприятия и заказчика информации о литологическом составе, характере насыщенности и коллекторских свойствах вскрываемых в процессе бурения горных пород;**
- оперативное прогнозирование пластовых давлений;**
- выдачу рекомендаций по уточнению интервалов отбора керна, проведения ГИРС и испытания пластов.**

# **ОЦЕНКА И ПОДСЧЕТ ЗАПАСОВ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ, ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ПХГ**

**Решение задач методами ГИРС в комплексе с другими методами геологоразведочных работ (ГРР) обеспечивается в поисковых, оценочных и разведочных скважинах, а также, при уточнении запасов и моделировании залежей, в опережающих эксплуатационных и собственно эксплуатационных скважинах.**

**Материалы ГИРС в сочетании с данными петрофизических исследований керна должны обеспечивать:**

- литологическое и стратиграфическое расчленение и корреляцию разрезов пробуренных скважин;
- выделение в разрезе скважин коллекторов всех типов и определение их параметров;
- разделение коллекторов на продуктивные и водоносные, а продуктивных коллекторов — на газо- и нефтеносные;
- определение положений межфлюидных контактов, наличия и характеристик переходных зон, эффективных газо- и нефтенасыщенных толщин;
- определение коэффициентов пористости, газо- и нефтенасыщенности, проницаемости, вытеснения;
- определение пластовых давлений и температур;
- определение неоднородности пластов (объектов);
- прогнозирование потенциальных дебитов;
- прогнозирование геологического разреза в околоскважинном и межскважинном пространстве.

Объемы и качество ГИРС в пробуренных на месторождении скважинах должны обеспечить определение подсчетных параметров с достоверностью, регламентированной "Классификацией запасов и ресурсов нефти и горючих газов" для соответствующих категорий запасов, получение исходной информации для построения постоянно действующих цифровых геолого-технологических моделей месторождений; обоснования коэффициентов извлечения, составления технологических схем и проектов пробной и опытно-промышленной эксплуатации, проектов разработки месторождений.

Объемы и качество ГИРС при разведке объектов ПХГ должны обеспечить определение емкости и характеристик подземных резервуаров, гидродинамического режима разреза, распространения, выдержанности, однородности и свойств пород-коллекторов и флюидоупоров, получение исходной информации для построения цифровых геолого-технологических моделей ПХГ, проектирования строительства и эксплуатации ПХГ.

**Объемы, периодичность и качество ГИРС в эксплуатационных скважинах с целью контроля за разработкой залежей нефти и газа и эксплуатацией ПХГ должны обеспечить мониторинг их разработки и эксплуатации, уточнение геолого-технологических моделей, начальных и текущих запасов нефти и газа, уточнение технологий и режимов разработки залежей и эксплуатации ПХГ.**

# КОНТРОЛЬ ЗА РАЗРАБОТКОЙ НЕФТЯНЫХ, ГАЗОВЫХ И ГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

**Геофизические исследования в скважинах для контроля за разработкой нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождений (ГИС-контроль) должны обеспечить решение следующих задач:**

- исследование процесса вытеснения нефти и газа в пласте для контроля выработки запасов и оценки эффективности применения методов повышения нефтеотдачи пластов;**
- определение эксплуатационных характеристик пластов;**
- контроль технического состояния скважин;**
- исследования скважин для выбора оптимального режима работы технологического оборудования.**

**Исследование процесса вытеснения нефти и газа в пласте включает определение характера текущей насыщенности пласта - нефть, газ, вода (на качественном уровне) и определение текущих или остаточных коэффициентов нефтенасыщенности и газонасыщенности (на количественном уровне), путем наблюдений в эксплуатационных (добывающих, нагнетательных, наблюдательных, контрольных и пьезометрических) скважинах.**

**Определение эксплуатационных характеристик пласта включает решение следующих основных задач:**

- определение отдающих и поглощающих интервалов;**
- определение профиля притока в эксплуатационных скважинах и профиля приемистости в нагнетательных скважинах;**
- определение мест притока нефти, газа и воды, выявление обводненных интервалов;**
- установление причин обводнения;**
- определение давления и продуктивности пластов и прослоев.**

# КОНТРОЛЬ ЗА ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ ПХГ

**Задачи, решаемые при геофизических исследованиях с целью контроля эксплуатации ПХГ, аналогичны задачам, решаемым при ГИС-контроле за разработкой газовых и газоконденсатных месторождений.**

Особенности ПХГ (наличие этапа формирования искусственной газовой залежи, цикличность закачки и отбора газа и, следовательно, знакопеременные термобарические нагрузки на конструкции скважин, близость к большим городам) определяют специальные технологии проведения и объемы отдельных методов ГИС-контроль.

**Особое значение имеет решение задач контроля за износом и герметичностью колонн и цементного кольца, выявления перетоков и скоплений газа в вышележащих водоносных горизонтах.**

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ**