

Казанский Федеральный Университет
Кафедра технологии нефти, газа и углеродных материалов
Kazan Federal University,
Department of oil & gas technology and carbon materials
Организация научно- технической конференции: «Проектирование
природных нефте- и газоконденсатных резервуара по методологиям ПАО
Роснефть и ПАО Газпромнефть»
Organization of the scientific and technical conference: "Design of natural oil
and gas condensate reservoirs according to the methodologies of PJSC Rosneft
and PJSC Gazpromneft"

Кемалов Алим Фейзрахманович, Kemalov Alim Feizrahmanovich ¹

Кемалов Руслан Алимович, Kemalov Ruslan Alimovich ²

Валиев Динар Зиннурович, Valiev Dinar Zinnurovich ³

доктор технических наук, профессор, академик РАЕН ¹
заведующий кафедрой технологии нефти, газа и углеродных материалов
кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник
доцент кафедры технологии нефти, газа и углеродных материалов ²,
старший преподаватель, старший научный сотрудник ³

Казань, Россия

УДК 37.014.5. Шифр научной специальности ВАК:

25.00.17 – Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений,

1.4.12. «Нефтехимия»

E-mail: alim.kemalov@mail.ru¹, kemalov@mail.ru², valievdz@bk.ru³

Аннотация: Студенческие конференции - немаловажный элемент учебы в университете. Они касаются не только преподавателей, но и амбициозных студентов, мечтающих об учебе за границей (ну или о карьере в науке - все просто). Участие в конференции позволит показать, что вы вполне серьезно раздумываете насчет поступления за границу, и подчеркнет ваш потенциал. Научная конференция может быть теоретической, технической либо практической.

Abstract: Student conferences are an important element of studying at the university. They concern not only teachers, but also ambitious students who dream of studying abroad (well, or a career in science - everything is simple). Participation in the conference will allow you to show that you are seriously considering going abroad, and will emphasize your potential. A scientific conference can be theoretical, technical or practical.

Ключевые слова: кафедра технологии нефти, газа и углеродных материалов, подготовка конкурентоспособных специалистов, профессиональные компетенции, проектирование и моделирование процессов освоения традиционных нефтей, газо – конденсатов, высоковязкой нефти и природных битумов, комплексное освоение нефти и газа, физические методы воздействия

Keywords: Department of Oil, Gas and Carbon Materials Technology, training of competitive specialists, professional competencies, design and modeling of processes for the development of traditional oils, gas condensates, high–viscosity oil and natural bitumen, integrated development of oil and gas, physical methods of exposure.

ВВЕДЕНИЕ (INTRODUCTION)

Научно-исследовательская работа обучающихся является одним из ключевых факторов развития и активного формирования профессиональных качеств специалиста. В этой связи основной задачей кафедры ТНГ и УМ направления является содействие повышению уровня компетентности студентов и выпускников университета в области новых технологий, а также эффективное использование научно-технического и образовательного потенциала КФУ в интересах инновационного развития Приволжского Федерального Округа и укрепления связей университета с предприятиями и предпринимателями, работающими в области высоких технологий.

Проведение конференций является значимой формой жизни, навык участия в которых должен вырабатываться уже в студенчестве.

Во многих случаях наличие публикаций или сделанных на конференциях докладов является необходимым условием для дальнейшего продолжения карьеры современного специалиста. Кроме того, участие в работе конференций может оказаться решающим фактором при защите выпускной квалификационной работы (диплома) или поступлении на следующую ступень обучения.

Научные конференции играют исключительно важную роль в академическом мире, предоставляя ученым платформу для обмена знаниями, презентации своих исследовательских работ и обсуждения актуальных тем.

Однако участие в научных конференциях не ограничено только профессионалами. Студенты также активно вовлечены в эту сферу, и их участие имеет множество преимуществ.

- способствует расширению знаний студентов в области, которую они изучают. Присутствие на конференциях позволяет студентам ознакомиться с последними исследованиями, новыми тенденциями и перспективами в своей области интересов. Они могут услышать доклады от экспертов, поучаствовать в дискуссиях и задать вопросы, что обогащает их профессиональный опыт и повышает квалификацию.

- дает студентам возможность представить свои собственные исследовательские работы и получить обратную связь от экспертов в области. Для многих ребят — это первый опыт выступления перед серьезной аудиторией, и конференция дает им платформу для демонстрации своих навыков и знаний. Обратная связь и конструктивная критика от коллег и профессионалов позволяют студентам улучшить свои работы и развиваться как исследователям.

- развивает навыки научной коммуникации. В процессе подготовки и представления исследовательской работы студенты учатся ясно и лаконично выражать свои мысли, аргументировать идеи и свои научные выводы. Эти навыки имеют большое значение не только в академической среде, но и в будущей карьере студентов, где умение эффективно коммуницировать становится неотъемлемой частью успеха.

- повышает мотивацию и амбиции студентов. Возможность представить свои исследования перед профессиональным сообществом стимулирует студентов к более глубокому изучению своей области, поиску новых тем и идей, а также к постоянному самосовершенствованию. Это помогает студентам строить свою научную карьеру на ранней стадии, и создает базу для будущих достижений и успехов.

Проектирование природных нефтяных, газовых и газоконденсатных резервуаров

В геологической литературе, посвященной нефтяной тематике нет однозначного понимания и трактовки термина «природный резервуар». Разные исследователи признают его термином свободного пользования, под которым обычно понимают: «... часть ловушки, содержащую нефть или газ, которая может быть образована различными породами, иметь разную форму, размеры и происхождение» (А. Леворсен); «... природную емкость для нефти, газа и воды, внутри которой они могут циркулировать и форма которая обусловлена соотношением коллектора с вмещающим его (коллектор) плохо проницаемыми породами» (И.О. Брод, Н.А. Еременко); «... естественный коллектор (вместилище) для нефти, газа, воды, различным способом ограниченный относительно непроницаемыми породами (экранами, водоупорами)» (Ф.Г. Гурари, Ю.Н. Карагодин, В.В. Гребенюк, В.В. Коптев, 1971 г.); «... номинальное породно-слоевое тело или породное тело-коллектор, ограниченное снизу и (или)сверху относительно непроницаемыми (слабопроницаемыми)породными (породно-слоевыми) образованиями (водоупорами или экранами) и поэтому являющееся реальным или потенциальным вместилищем флюидов (нефти, газа, воды и различных их сочетаний) (А.А. Трофимук, Ю.Н. Карагодин, Э.Б. Мовшович1983 г.); «... пласт, участок пласта или группа сообщающихся пластов, обладающих поровым (межзерновым), каверновым или трещинным пространством, вмещающих жидкость или газ, которые могут перемещаться, частично или со всех сторон ограничен непроницаемыми породами» (В.В. Семенович, И.В. Высоцкий, Ю.И. Корчагин, 1987 г.). «... породное тело-

коллектор или пустотное пространство, ограниченное флюидоупором, способствующим передвижению, а в случае наличия ловушки – наполнению и сохранению УВ» (Ю.Н. Карагодин, В.А. Казаненков и др., 2000 г.). Строение природных резервуаров определяется их типом, вещественным составом слагающих их пород, типом пустотного пространства пород-коллекторов и выдержанностью этих пород по площади. Различают несколько типов природных резервуаров, три из которых являются основными (рис. 5.1. Форма (морфология) природного резервуара определяется соотношением в разрезе и по площади пород-коллекторов и пород-покрышек. Изменчивость формы продуктивного пласта определяется неодинаковой его толщиной (общей и эффективной), расчлененностью, выклиниванием всего пласта и слагающих его пропластков, их литолого-фациальным замещением непроницаемыми разностями. Пластовые природные резервуары представляют собой пласты-коллекторы, ограниченные на значительной территории в кровле и подошве непроницаемыми породами (флюидоупорами) (рис. 5.2). Их мощность варьирует в значительных пределах (от 12 м до десятков м). В литологическом плане могут быть представлены и терригенными и карбонатными породами; могут содержать прослой и пропластки непроницаемых пород в толще коллектора. Пластовые природные резервуары с литологически выклинивающимся коллектором широко развиты в отложениях многих геологических систем. Выклинивание пласта-коллектора может происходить в случае моноклинального залегания осадочных образований в направлении восстания пород.

Высокие темпы роста добычи нефти и газа в нашей стране должны обеспечиваться значительным и непрерывным увеличением разведанных нефтяных и газовых запасов. В основных нефтегазоносных бассейнах России закончилась эра «легкой нефти», поисковые объекты с каждым годом становятся все сложнее, увеличивается глубина их залегания, возрастает доля неструктурных ловушек. Для повышения эффективности прогноза нефтегазоносности осадочных толщ большое значение уделяется вопросам строения природных резервуаров (ПР), качества коллекторов и флюидоупоров в них. Поэтому сегодняшние специалисты в области нефтегазовой геологии

должны иметь навыки резервуарного моделирования разреза, используя современные геолого-геофизические методы его изучения.

Природные резервуары – понятийная категория, которая определяет естественные природные системы и позволяет разрабатывать геологические модели для изучения влияния строения осадочных толщ на распределение в них залежей нефти и газа в ловушках различных генетических и морфологических типов. Анализ условий формирования ПР, их классификация и типизация с учетом генетических и морфологических признаков представляет не только теоретический, но и, прежде всего, практический интерес.

Современные способы разработки новых и в особенности старых нефтегазовых месторождений позволяют значительно увеличить извлекаемость углеводородов из недр и, как следствие, существенным образом увеличить основные запасы этого ценного сырья. Такие способы требуют построения постоянно адаптируемой геологической модели месторождения, которая используется для оценки различных вариантов оптимизации процесса разработки. Такая модель может быть создана и применена лишь при тесном взаимодействии геологов, геофизиков и инженеров разработчиков, которые должны работать объединенные общей целью и в едином коллективе.

Учитывая задачи кафедры технологии нефти, газа и углеродных материалов КФУ - подготовка конкурентоспособных специалистов для реализации масштабных технологических проектов компаний-партнеров, и масштабное внедрение в образовательный процесс методологии проектного подхода к формированию профессиональных компетенций выпускников в полипрофессиональных учебно-проектных группах, практико-ориентированные образовательные технологии для подготовки инженеров, формирование и анализ компетенций элитарных инженерных специалистов нефтегазового дела.

Результаты учебно – научной деятельности кафедры ТНГ и УМ охарактеризованы проведением серии образовательных международных конференций в рамках материалов специальных дисциплин подготовки по направлению: «Нефтегазовое дело», профиль: «Технологии нефти, газа и природных битумов».

В Институте геологии и нефтегазовых технологий состоялось Первая Международная научно-техническая конференция по образовательной дисциплине: «Проектирование природных нефте- и газоконденсатных резервуаров по методологиям российских нефтяных компаний».

Основные цели конференции – это активизация интеллектуальной деятельности, развитие исследовательских навыков учащихся, формирование интереса к техническому и научному творчеству, профессиональная подготовка студентов. Подготовка и участие в конференции является разновидностью научно-исследовательской работы студентов, которая включает такие аспекты деятельности как постановка проблемы, изучение и систематизация вопросов, связанных с получением новых знаний. В научных проектах, представленных студентами на конференции, есть конкретные, четко поставленные цели и задачи, продуманная структура, широкое использование арсенала методов научного исследования, использование научных методов обработки и оформления результатов. Каждый представленный на конференции проект поднимал важные вопросы современности, решение которых невозможно без заинтересованности, понимания тематики и грандиозной подготовки [6–8]. Интерес к тематике проектов поддерживался вопросами любого типа, которые задавали слушатели докладчикам.

В рамках дисциплины: «Инжиниринг газовых резервуаров в технологиях сбора, подготовки и подземного хранения газов и газоконденсатов» на кафедре ТНГ и УМ была организована и проведена международная конференция, ставшая уже традиционной, в которой приняли участие студенты и аспиранты. Тематика исследовательских проектов затрагивала экологические, социальные и экономические вопросы, которые освещают наиболее актуальные проблемы современной науки и технологии.

Оргкомитет конференции:

1. Кемалов Алим Фейзрахманович – председатель, профессор, заведующий кафедрой ТНГ и УМ
2. Кемалов Руслан Алимович – заместитель председателя, доцент, в.н.с.
3. Брызгалов Николай Иннокентьевич – ассистент, аспирант кафедры ТНГ и УМ,

4. Риффель Данил Владимирович – ассистент, аспирант кафедры ТНГ и УМ,
5. Газизова Гульназира Ильгизовна – ведущий специалист кафедры ТНГ и УМ по УМР,
6. Валиев Динар Зиннурович – старший преподаватель кафедры ТНГ и УМ, с.н.с.
7. Бурганова Лилия Фирдинановна – заведующий лабораторией кафедры ТНГ и УМ,
- 8 Ахметзянов Рустам Русланович – инженер, аспирант кафедры ТНГ и УМ,
- 9 Борисов Сергей Владимирович - старший преподаватель кафедры ТНГ и УМ,
- 10 Алмохамад Алфанди Мохамад – инженер, аспирант кафедры ТНГ и УМ,
- 11 Ибрагимова Дина Абдулрафиковна - доцент кафедры ТНГ и УМ,
- 12 Байбекова Лия Рафаэльевна - доцент кафедры ТНГ и УМ,

Аспиранты:

14. Алфаяд Ассим Гани Хашим – Ирак - Россия,
15. Аббас Халил Билал – Судан - Чад,
16. Хайруллин Алмаз Фидаэлевич – Россия.

Магистранты кафедры ТНГ и УМ:

- 1 Акперзаде Газанфар Акпер оглы – Азербайджан,
- 2 Алаббас Ихаб Суад Салех – Ирак,
- 3 Аль-Шамуси Джафар Фавзи Абдульнаби – Ирак,
- 4 Газизова Гульназира Ильгизовна – Россия,
- 5 Додоев Каноат Истамович – Узбекистан,
- 6 Залетина Юлия Римовна – Россия,
- 7 Михайлов Дмитрий Сергеевич – Россия,
- 8 Рахматов Сардор Шавкат угли – Узбекистан,
- 9 Руссу Даниил Владимирович – Россия,
- 10 Семенов Данила Романович – Россия,
- 11 Тулибаев Азимжон Нематжонович – Узбекистан,
- 12 Фазлыева Элина Маратовна – Россия,
- 13 Хайитназаров Нурсултон Элмурод угли – Узбекистан,
- 14 Абдухамидов Жаводбек Жонпулат угли – Узбекистан,

- 15 Аболмасов Руслан Анатольевич – Россия,
- 16 Алдагхлови Хуссейн Алаа Джаафар – Ирак,
- 17 Алмохамад Алфанди Мохамад – Сирия,
- 18 Аль-Жассас Ахмед Луай Хаммуди – Ирак,
- 19 Бушама Мунир Мурад – Алжир,
- 20 Галиев Айрат Ринатович – Россия,
- 21 Губайдуллин Ренат Эрикович – Россия,
- 22 Гулам Ахмед Мохаммед Гулам – Ирак,
- 23 Исмаильзада Камал Гасан Оглу – Азербайджан (Турция),
- 24 Калала Стаф Мбая – Конго,
- 25 Калимулин Карим Наильевич – Россия,
- 26 Муродов Ахмаджон – Таджикистан,
- 27 Нуреев Марат Ильгамович – Россия,
- 28 Проскурин Якуб Александрович – Россия,
- 29 Хабибуллин Артем Рамилович – Россия,



Рисунок 1 – Участники первой международной конференции в области проектирования нефтяных и газовых скважин в рамках проведения международной магистерской конференции

Заслушано 30 докладов магистрантов из девяти стран.



Рисунок 2 – Заслушивание докладов участников конференции

Следует отметить, что студенческая конференция – это мероприятие, которое способствуют мотивации активной профессиональной и общечеловеческой позиции, прогрессу студентов и их активной работе. Наш вуз, как и государство в целом, заинтересовано в том, чтобы готовить специалистов, которые станут «фундаментом» для дальнейшего развития страны, ее процветания и прогресса, выхода на новый экономический и социальный уровень.

Проведение конференции, посвященной проектированию природных нефте- и газоконденсатных резервуаров – является важным звеном в системе работы кафедры с научной молодежью. Мероприятие способствует магистрантам института глубокому освоению данной дисциплины.

В число докладчиков вошли иностранные обучающиеся. В режим онлайн к работе конференции подключились участники из вузов Узбекистана и Казахстана. Всестороннее обогащение новыми знаниями и преодоление языкового барьера способствует успешной подготовке магистерской диссертации, отмечают организаторы конференции.

Аудиторию промышленного кластера представили специалисты компаний «Татнефть», «Газпром» и малые нефтяные компании.

Направление «Нефтегазовое дело» в системе бакалавриата и магистратуры является мощным источником для жизнедеятельности многих отраслей промышленности, просторы которых начинаются с разведки и освоения нефтегазовых месторождений до комплексной переработки всех видов углеводородного сырья с получением востребованных нефтепродуктов. В этой связи подготовка современных магистров по профилю: «Технологии нефти, газа и природных битумов» в направлении «Нефтегазовое дело» является значимым этапом в жизни современного специалиста, – поделился профессор, заведующий кафедрой технологии нефти, газа и углеродных материалов Кемалов Алим Фейзрахманович.

Основные разделы дисциплины: «Инжиниринг газовых резервуаров в технологиях сбора, подготовки и подземного хранения газов и газоконденсатов»:

1. Введение в инжиниринг природных резервуаров. Свойства природных и попутных газов, пластовой нефти, пластовой воды. Оценка нефтяных и газовых резервуаров.

Направления деятельности в инжиниринге резервуаров. Роль специалистов. Физические принципы инжиниринга резервуаров. Обзор определений и фундаментальных принципов. Свойства природных газов. Корреляционная зависимость Дранчука и Абу-Кассема для определения z-фактора. Газогидраты.

Расчеты природных резервуаров. Принятие решения о методе добычи и сбора углеводородов. Оценка и анализ физических свойств нефти и газа. Расчет псевдокритических свойств газа. Объемный коэффициент пластового газа. Плотность газа. Сжимаемость газа. Вязкость газа. Свойства пластовой нефти. Свойства пластовой воды. Содержание водяного пара в газе. Корреляции для расчета сжимаемости порового объема. Коэффициент турбулентности и коэффициент нелинейности газового потока.

2. Фазовое состояние природных газовых систем. Расчет энтальпии углеводородных газов.

Образование конденсата конденсатные пробки, гидратные пробки. Образование агрессивных сред (при наличии в газе кислых компонентов). Абсорбционные процессы (противо- и прямоточные). Адсорбционные, Низкотемпературные процессы. Комбинированный. Хемосорбционный способ. Определение необходимой точки росы по воде. Выбор оборудования. Глубина осушки. Точка росы по углеводородам. Абсолютная точка росы. Депрессия точки росы. Основные факторы процесса. Требования к осушителям.

Основные показатели (сравнение ДЭГ и ТЭГ). Типы твердых осушителей. Требования к осушителю. Полный цикл работы одного аппарата. Установка сиккативной осушки (УСО). Основные методы подготовки газа, используемые в настоящее время. Устройство и принцип действия осушителя.

Расчет емкости осушителя. Новая технология азеотропной осушки углеводородного конденсата. Осушка и вовлечение в переработку углеводородного компрессата. Последствия образования компрессата в процессе газопереработки, при отсутствии его осушки. Возможные способы решения проблемы. Блок-схема ГПЗ с глубоким извлечением целевых углеводородов. Адсорбционная осушка компрессата. Новые способы осушки компрессата. Принципиальные технологические схемы новых способов осушки компрессата. Уравнение Р.Ф. Бюкачека. Номограмма для определения влагосодержания природного газа с плотностью 0,6. Условия образования гидратов углеводородных газов.

1. Определение точки росы. Расчет процесса осушки углеводородных газов. Расчет установки абсорбционной осушки углеводородных газов.

2. Моделирование процессов осушки газа водными растворами гликолей. Расчет процесса осушки газа с применением абсорбента. Требования к качеству углеводородных газов. Условия образования и разложения гидратов.

Методы осушки углеводородных газов, контроля и регулирования содержания влаги. Расчет высоты адсорбционной зоны. Расчет равновесной динамической влагоемкости слоя адсорбента и динамической влагоемкости слоя при работе слоя до проскока. Расчет минимально необходимой высоты слоя адсорбента.

Расчет продолжительности работы слоя адсорбента до проскока влаги.

Расчет адсорбера. Промысловая подготовка нефти и газа. Гидратообразование. Последствия гидратообразования: схема накопления гидратов на замерной диафрагме, схема заполнения гидратами горизонтальной трубы. Ингибиторы гидратообразования. Способы подготовки газа и газового конденсата. Установка низкотемпературной сепарации.

Низкотемпературная ректификация (НТР). Компрессионный метод газоразделения. Абсорбционный метод разделения газов.

Адсорбционное разделение газов. Процесс непрерывного разделения газовой смеси путем избирательного поглощения отдельных ее компонентов медленно движущимся слоем адсорбента, получивший название гиперсорбции. Низкотемпературные методы газоразделения: низкотемпературная конденсация, низкотемпературная ректификация.

Переработка нестабильного газового бензина на ГФУ.

Опыт компаний в реализации высокоэффективных технологий для переработки попутного нефтяного и природного газа.

Получение газовой смеси, обогащенной водородом.

3. Основы движения газа в трубах. Измерение расхода газа. Поток газа в стволе скважины. Фазовое состояние природных газовых систем. Подземное хранение природного газа.

I. Основы движения газа в трубах.

1. Оценка фундаментальных параметров: 1.1. Система. 1.2. Теплота. 1.3. Работа. 1.4. Энергия. 2. Первый закон термодинамики. 2.1. Закрытая система. 2.2. Открытая система. 3. Закон сохранения механической энергии. 4. Потери энергии на трение. 5. Уравнение Бернулли.

II. Измерение расхода газа.

1. Диафрагменные расходомеры. 2. Измеритель критического течения. 3. Штуцер. 4. Трубка Пито.

III. Поток газа в стволе скважины.

1. Расчеты забойного давления в скважинах, добывающих сухой газ. 2. Влияние жидкостей на расчет давления на забое. 3. Оценка динамики продуктивности газовых скважин. 4. Прогнозирование эксплуатационных характеристик газовой скважины.

IV. Изучение природных газовых систем.

1. Фазовое состояние природных газовых систем. 2. Расчет энтальпии углеводородных газов.

Фазовое состояние природных газовых систем: индивидуальные вещества, упругость паров, упругость паров для газов при низких температурах, упругость паров нормальных метановых углеводородов, упругость паров непредельных углеводородов, правило фаз, непрерывность паровой и жидкой фаз, растворимость газов в жидкостях, бинарные смеси, тройные и многокомпонентные системы, диаграммы фазового состояния системы метан - пропан - пентан при 71 С, состав существующих фаз для системы метан - н-бутан - декан при 138 С. Изучение диаграмм: фазового состояния смеси природного газа и природного газа, фазового состояния для природного газа, фазового состояния смеси природного газа и природного газа.

Рассмотрение аномальных систем. Проведение комплексного расчета энтальпии для углеводородных газов, H₂S и CO₂ при атмосферном давлении.

*Расчет величин: массовые доли компонентов, поправка на давление, количество тепла, плотность газа при данных условиях, объем газа при данных условиях, масса газа. Изучение параметров: псевдокритическая температура, критическое давление и критическая температура *i*-ого компонента, средняя молярная масса газа, универсальная газовая постоянная, поправка для энтальпии нефтяных паров при высоких давлениях.*

V. Параметры подземных хранилищ газов.

4. Основные положения фильтрации флюидов в пористых средах. Изучение продуктивности газовых скважин. Исследование газовых скважин на неустановившихся режимах притока.

I. Основные положения фильтрации флюидов в пористых средах.

1. Модель идеального пласта-коллектора. 2. Решения уравнения пьезопроводности. 3. Радиус влияния скважины. 4. Принцип суперпозиции.

5. Аппроксимация Хорнера. 6. Решение Ван Эвердингена - Херста для уравнения пьезопроводности.

II. Изучение продуктивности газовых скважин.

1. Типы и задачи исследований на продуктивность. 2. Теория анализа исследования на продуктивность. 3. Длительность периода стабилизации притока. 4. Анализ исследований на продуктивность.

III. Исследование газовых скважин на неустановившихся режимах притока.

1. Типы и цели исследований газовых скважин на неустановившихся режимах притока.

2. Модель однородного коллектора - слабосжимаемые жидкости. 3. Трудности, встречающиеся в ходе реальных исследований. 4. Основные положения гидродинамических испытаний газовых скважин. 5. Турбулентный поток.

6. Анализ испытаний газовых скважин на приток. 7. Анализ КВД в газовых скважинах. 8. Анализ типовых кривых. 9. Газовые скважины после гидроразрыва. 10. Коллекторы с естественной трещиноватостью. 11. Идентификация модели продуктивного пласта с помощью характерного поведения давления.

5. Проектирование и проведение испытаний газовых скважин. Анализ эксплуатации газовых скважин по кривым падения добычи.

I. Проектирование и проведение испытаний газовых скважин.

1. Виды и цели испытаний скважин. 2. Основные понятия при планировании исследований. 3. Проектирование гидродинамических исследований скважин.

4. Проектирование испытания на продуктивность.

II. Анализ эксплуатации газовых скважин по кривым падения добычи.

1. Введение в анализ с помощью кривых падения добычи. 2. Стандартные методики анализа. 3. Типовые кривые для разных типов падения добычи.

6. Оценка запасов газа объемным методом и методом материального баланса. Построение моделей продуктивных пластов.

I. Оценка запасов газа объемным методом и методом материального баланса.

1. Объемные методы подсчета запасов. 2. Подсчет запасов газа по методу материального баланса.

II. Построение моделей продуктивных пластов.

1. Конечно-разностный подход к решению одномерного уравнения пьезопроводности. 2. Проверка точности решения.

3. Блочный подход к решению конечно-разностных уравнений. 4. Модель притока реального газа в координатах (x, y) . 5. Решение уравнений. 6. Модель одиночной скважины для случая притока реального газа, построенная в координатах (r, z) . 7. Соответствие модели реальным историческим данным. 8. Прогноз динамики работы скважин.

7. Применение концепции материального баланса для нефтяных месторождений.

1. Вывод уравнения суммарного материального баланса для нефтяных пластов. 2. Условия, необходимые для успешного применения уравнения материального баланса. 3. Решения уравнения материального баланса. 4. Сравнение метода материального баланса и численного имитационного моделирования.

8. Испытание нефтяных скважин. Водонапорный режим вытеснения нефти из пласта.

Строение природных резервуаров: тип, вещественный состав, пустотные пространства пород - коллекторов, выдержанность пород по площади.

Пластовый природный резервуар. Массивные природные резервуары (однородные). Массивные терригенно-пластовые резервуары (неоднородные).

Гидродинамически открытые природные резервуары. Катагенетические природные резервуары. Породы-коллекторы. Категории классификаций пород-коллекторов. Классификация коллекторов. Номенклатура пород коллекторов.

Построение профилей.

9. Инжиниринг газовых резервуаров. Подземное хранение природного газа. Ресурсовоспроизводящая технология использования подземных хранилищ.

Гидродинамическая связь между пластами. Пористость. Факторы, влияющие на первичную пористость. Проницаемость (Permeability). Факторы, влияющие на проницаемость. Седиментационные факторы, контролирующие геометрию и свойства песчаных коллекторов. Моделирование миграций углеводородов в природных резервуарах. Влияние обстановки седиментации на свойства коллектора. Нефтегазоносность.

10. Условия формирования природных резервуаров. Методология определения основных факторов формирования и сохранения природных резервуаров.

Региональный нефтегазоносный комплекс. Введение в инжиниринг природных резервуаров. Оценка нефтяных и газовых резервуаров. Применение концепции материального баланса для нефтяных и газовых месторождений. Испытания нефтяных и газовых скважин. Водонапорный режим вытеснения нефти и газа из пласта. Инжиниринг газовых резервуаров.

11. Оценка устойчивости подземных резервуаров.

Природные резервуары - естественные вместилщица для нефти, газа и воды.

Основные факторы, влияющие на формирование коллекторов.

Методическое и экспериментальное обеспечение прочностных расчетов стенок скважин в пористых горных породах. Определение области предельных давлений в скважине при прочностных расчётах.

Расчет предельных давлений в скважине из условия сохранения упругого состояния стенок.

Методов определения коэффициента бокового распора и прогнозирования давления открытия поглощения в результате гидроразрыва.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ (CONCLUSION)

Полученный опыт свидетельствует, что проведение конференций способствует формированию у студентов мотивации к обучению, навыков работы с научной литературой, повышает интерес к будущей профессии. Наши юные докладчики приобрели ценный опыт публичных выступлений, научились приемам ораторского искусства.

Реализация мероприятий:

- разработка профессионально-квалификационных требований, формулируемых совместно представителями вузовского сообщества и работодателями, с учетом Федеральных государственных образовательных стандартов, третье поколение которых в ближайшем будущем будет регламентировать образовательную деятельность вузов, специфики федерального и регионального социального

заказа, международных стандартов образования в области техники и технологии, соответствие которым предусматривают Болонские соглашения;

- разработка внутривузовского стандарта и сопутствующих локальных нормативных актов в соответствии с внутривузовской системой менеджмента качества.

Оценка числа сегментов рынка труда, выявленных маркетинговой службой, оценивающей реальную потребность в образовательных услугах по направлениям подготовки и прогнозирующей заказ на конкретную программу.

Создание компетентностной модели

Компетентностная модель должна включать в себя, как минимум:

- общие положения с перечнем основных пользователей компетентностной модели, профилями, по которым реализуется образовательная программа; обоснование состава компетенций в структуре требований к результатам освоения образовательных программ вузов;
- глоссарий используемых терминов;
- область, объекты виды и задачи профессиональной деятельности, занимаемые должности выпускника;
- перечень универсальных компетенций;
- перечень профессиональных компетенций по видам деятельности;
- перечень профессиональных компетенций профилей.

И если при формулировании первых пяти составляющих мы можем ориентироваться на ФГОС, то профессиональные компетенции профилей – целиком и полностью разработка методистов кафедры на основании пожеланий предприятий-работодателей.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ (CONFLICT OF INTEREST)

Авторы подтверждают, что представленные данные не содержат конфликта интересов.

БИБЛИОГРАФИЯ (BIBLIOGRAPHY):

1. CREATION OF CHAIR HIGH-VISCOSITY OIL AND NATURAL BITUMENS AT THE KAZAN FEDERAL (VOLGA REGION) UNIVERSITY – A STEP TO FUTURE COMPETITIVE TECHNOLOGIES OF DEVELOPMENT OF HEAVY OIL HYDROCARBONIC RAW MATERIALS OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN : официальный сайт. – Москва. – Обновляется в течение суток. – URL : https://vk.com/public210980139?w=wall-26566316_3759 (дата обращения: 06.04.2024). – Текст : электронный.
2. Кригер Г.С., Ахметзянова Р.Р., Ринская Н.В. Проведение студенческих конференций как одно из необходимых условий профессионального развития // История и педагогика естествознания. 2015. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/provedenie-studencheskih-konferentsiy-kak-odno-iz-neobhodimyh-usloviy-professionalnogo-razvitiya> (дата обращения: 07.04.2024).
3. Зачем студентам участвовать в конференциях : официальный сайт. – Москва. – Обновляется в течение суток. – URL : <https://dzen.ru/a/Zc2j7RAwQSMEZxz9> (дата обращения: 06.04.2024). – Текст : электронный.
4. Привалова Н.М., Двадненко М.В., Бурлака С.Д. Научные конференции и их роль в формировании интеллектуальной деятельности студента // Международный журнал экспериментального образования. – 2017. – № 4-2. – С. 175-176; URL: <https://expeducation.ru/ru/article/view?id=11492> (дата обращения: 07.04.2024).
5. В ИГИНГТ рассмотрели российский опыт проектирования нефтяных и газовых скважин : официальный сайт. – Москва. – Обновляется в течение суток. – URL : <https://geo.kpfu.ru/v-igingt-rassmotreli-rossijskij-opyt-proektirovaniya-neftyanyh-i-gazovyh-skvazhin/> (дата обращения: 06.04.2024). – Текст : электронный.