

Список литературы

1. Кудряшов С.И., Хасанов М.М., Краснов В.А., Хабибуллин Р.А., Семенов А.А. Шаблоны применения технологий – эффективный способ систематизации знаний // Журнал Нефтяное хозяйство. – 2007. – № 11.
2. Хабибуллин Р.А., Краснов В.А. Метод построения карт применимости технологий механизированной добычи. SPE-176673-RU. 2015.
3. Clegg J.D., Bucaram S.M., Heln Jr N.W. Recommendations and Comparison for Selecting Artificial-Lift Methods. SPE24834, December 1993, JPT.
4. Esprin D.A., Gasbarri S., Chacin J.E. Expert system for selection of optimum artificial lift method. Paper SPE26967 presented at 1994 SPE Latin American and Caribbean Petroleum Engineering Conference, Buenos Aires, Argentina, 27–29 April.
5. Valentin E.P., Hoffman F.C. OPUS: An expert adviser for artificial lift, paper presented at the 1998 SPE Annual Technical Conference and Exhibition Houston, 2–5 October.
6. Kol H., Lea J.F. Selection of the most effective artificial lift system for Priobskoe field. 1992. SPE ESP Workshop, Houston, 26–28 April.

References

1. Kudryashov S.I., Khasanov M.M., Krasnov V.A., Khabibullin R.A., Semenov A.A. Technology Application Patterns – an effective way to organize knowledge. *Neftianoe khoziaistvo [Oil Industry Journal]*. 2007, no.11, pp. 7–9. (In Russ.)
2. Khabibullin R.A., Krasnov V.A. An Approach for Artificial Lift Applicability Maps Construction (Russian). *SPE Russian Petroleum Technology Conference, 26–28 October, Moscow, Russia, 2015*. (In Russ.)
3. Clegg J.D., Bucaram S.M., Heln Jr N.W. Recommendations and Comparison for Selecting Artificial-Lift Methods. *Journal of Petroleum Technology*. 1993, vol. 45, iss. 12, pp. 1128–1167.
4. Esprin D.A., Gasbarri S., Chacin J.E. Expert System for Selection of Optimum Artificial Lift Method. *SPE Latin America/Caribbean Petroleum Engineering Conference, 27–29 April, Buenos Aires, Argentina, 1994*.
5. Valentin E.P., Hoffman F.C. OPUS: An Expert Adviser for Artificial Lift. *SPE Annual Technical Conference and Exhibition, 2–5 October, Houston, Texas, 1998*.
6. Kol H., Lea J.F. Selection of the Most Effective Artificial Lift System for Priobskoe field. *SPE ESP Workshop, Houston, 26–28 April, 1992*.

СООБЩЕСТВО ПЕТРОФИЗИКОВ. ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМА ДЛЯ НАКОПЛЕНИЯ И ТИРАЖИРОВАНИЯ ЗНАНИЙ

Е.Н. Максимова, Е.Г. Викторов, Е.О. Беляков, Б.В. Белозеров

Научно-Технический Центр «Газпром нефти» (ООО «Газпромнефть НТЦ»)

Электронный адрес: Maksimova.EN@gazpromneft-ntc.ru

Качество прогноза фильтрационно-емкостных свойств на месторождениях со сложным геологическим строением напрямую зависит от корректного построения петрофизической модели и подбора алгоритмов интерпретации ГИС. Последнее неразрывно связано с уровнем компетенций каждого петрофизика и с процессом обмена знаниями между экспертами и молодыми специалистами компании. Цель данной статьи – поделиться уникальным опытом Научно-Технического Центра «Газпром нефти» по созданию онлайн-площадки для развития компетенций сообщества петрофизиков.

Ключевые слова: профессиональное сообщество, петрофизика, менеджмент знаний, развитие компетенций

SOCIETY OF PETROPHYSICISTS. ONLINE-PLATFORM FOR KNOWLEDGE MANAGEMENT AND SHARING

E.N. Maksimova, E.G. Viktorov, E.O. Belyakov, B.V. Belozarov

Gazpromneft NTC LLC, RF, Saint-Petersburg

The geology of oilfields is becoming more complex, which leads to uncertain distribution of petrophysical properties. Quality of reservoir properties prediction depends on petrophysical models and log interpretation algorithms. It is also connected with the level of expertise of each petrophysicist as well as knowledge sharing among experts and young specialists. The aim of this paper is to present Gazprom Neft Science and Technical Centre approach to development of petrophysical competences with communities of practice.

Keywords: professional society, petrophysics, knowledge management, competency development

DOI: 10.7868/52587739920040138

ВВЕДЕНИЕ

Петрофизическая модель и алгоритмы интерпретации геофизических исследований скважин (ГИС) являются важными инструментами интегрированного проекта на каждом этапе жизни месторождения, начиная от стратегии разведки и оценки запасов и заканчивая его активной разработкой. Эффективность решений, принимаемых на основе результатов петрофизического моделирования, напрямую зависит от корректности подобранных петрофизических уравнений для оценки свойств пласта (ФЕС). Существует несколько факторов, которые могут повлиять на качество петрофизической модели: – объем и качество входных данных; – опыт и навыки специалиста; – функциональность программного обеспечения; – обнаружение ошибок на ранних этапах петрофизического моделирования; – корректный подбор петрофизических зависимостей с учетом геологических или иных условий.

Вышеупомянутые параметры в той или иной степени контролируются специалистами в ходе повседневной работы. Немаловажным фактором, влияющим на качество петрофизической модели, является профессиональный опыт, который специалист-петрофизик приобретает в ходе работы и в процессе обучения. Но существует несколько трудностей, с которыми специалисты могут сталкиваться при решении текущих рабочих задач (**табл. 1**). Для фиксации знаний может быть использован целый спектр инструментов, но зачастую разработки остаются доступными только конкретному специалисту-петрофизику. При таком подходе обмен знаниями обычно затруднен. Дополнительной сложностью в ходе работы может стать поиск сотрудников, которые обладают определенными компетенциями, навыками и готовы поделиться знаниями с другими. Кроме того, некоторые профессиональные семинары и тренинги могут быть недоступны в формате онлайн, что затрудняет освоение нового материала без отрыва от производственных задач.

Таблица 1. Ключевые аспекты и проблемы в работе петрофизиков

Раздел	Проблема	Результат
Основная работа	1. Несколько не связанных между собой источников знаний: - база знаний на ПК сотрудников - открытые базы статей - знания коллег 2. Долгий поиск экспертов по научным направлениям	1. Поиск экспертных решений занимает много времени 2. Меньше времени на создание петрофизической модели 3. Ошибки и неточности из-за нехватки времени и опыта
Очное обучение	1. Стоимость обучения 2. Продолжительность обучения работе с программным обеспечением (минимум 1-2 дня) 3. Согласование обучения и встраивание тренингов в рабочий процесс	1. Высокие затраты на внешнее обучение 2. Сокращение времени на петрофизическое моделирование в случае прохождения большого числа очных тренингов подряд
Онлайн обучение	1. Ограниченный доступ к открытым вебинарам (безопасность в интернете) 2. Бесплатная пробная версия с ограниченным материалом.	1. Не все знания могут быть получены в условиях работы в офисе 2. Для доступа к учебным материалам необходимо приобретать полную версию курса

Для решения данных проблем сотрудниками Научно-Технического Центра «Газпром нефти» было создано профессиональное сообщество петрофизиков и его онлайн-площадка на базе Системы Распространения Знаний [1]. Рабочая зона сообщества объединила всех петрофизиков компании. Онлайн-платформа позволяет проводить вебинары и семинары, публиковать наработки и решения, задавать вопросы экспертам. Разрабатывается карта знаний петрофизиков, с помощью которой руководители проектов могут получать информацию о привлекаемых в команду специалистах и формировать запрос на развитие определенных компетенций, а сотрудники – находить экспертов по различным направлениям.

СООБЩЕСТВО ПЕТРОФИЗИКОВ – УНИКАЛЬНАЯ ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМА, СОЗДАННАЯ В ПЕРИМЕТРЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ЦЕНТРА «ГАЗПРОМ НЕФТИ». ПЛОЩАДКА ПОЗВОЛЯЕТ ПЛАНИРОВАТЬ ВЕБИНАРЫ, СЕМИНАРЫ, ПУБЛИКОВАТЬ НАРАБОТКИ И РЕШЕНИЯ, ОБЩАТЬСЯ С ЭКСПЕРТАМИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ПЕТРОФИЗИКА».

СООБЩЕСТВО ПЕТРОФИЗИКОВ-ПРАКТИКОВ

Потенциал развития дисциплины, особенно в современных условиях частичной удаленной работы, зависит от наличия и функционирования сообщества, состоящего из целеустремленных и способных к эффективной коммуникации специалистов [2]. Именно поэтому профессиональные онлайн-сообщества приобретают все большую популярность в Научно-Техническом Центре «Газпром нефти». Стоит отметить, что создать рабочую зону может любой сотрудник, который имеет доступ к инструментам Системы Распространения Знаний [3]. Таким образом, в 2017 г. впервые заработала рабочая зона Сообщества Петрофизиков компании. С одной стороны, сообщество является профессиональной средой, которая строится на тесном взаимодействии между специалистами

и экспертами. С другой стороны, сообщество является онлайн-платформой, с помощью которой любой сотрудник может делиться своими наработками по направлению «Петрофизика». Основными задачами сообщества являются:

1. Создание и тиражирование методик по петрофизическому моделированию и интерпретации ГИС.
2. Поиск рекомендаций экспертов или опыта коллег с использованием специального модуля «Вопрос эксперту».
3. Обмен знаниями по работе в специальном ПО (TechLog, GeoPoisн). Тестирование и популяризация программного обеспечения, созданного при поддержке сотрудников компании (iChart, SmartCore).
4. Автоматизация процессов петрофизического моделирования и интерпретации ГИС (макросы, скрипты, вспомогательные программы).
5. Поиск и обмен информацией о конференциях, вебинарах, семинарах и других профессиональных мероприятиях [3].
6. Создание базы знаний и готовых решений по направлению «Петрофизика».

Интерфейс платформы представлен на рис. 1. Основные функции разделов рабочей зоны приведены в табл. 2. Помимо вышеперечисленных разделов, участники сообщества могут быть в курсе событий, используя следующие инструменты: *Общая почтовая рассылка*, которая создается модератором сообщества. На данную рассылку может подписаться каждый пользователь онлайн-платформы. На текущий момент на новости от Сообщества Петрофизиков подписано ~ 70 активных пользователей, из них треть составляют пользователи из дочерних обществ компании. *Новости сообщества*. Текущие новости могут публиковаться и комментироваться всеми членами сообщества на «Канале новостей», в календаре мероприятий и в официальном блоге сообщества. Каждый месяц модератором сообщества создается интерактивный дайджест новостей. Предыдущие дайджесты также сохраняются и доступны пользователям.

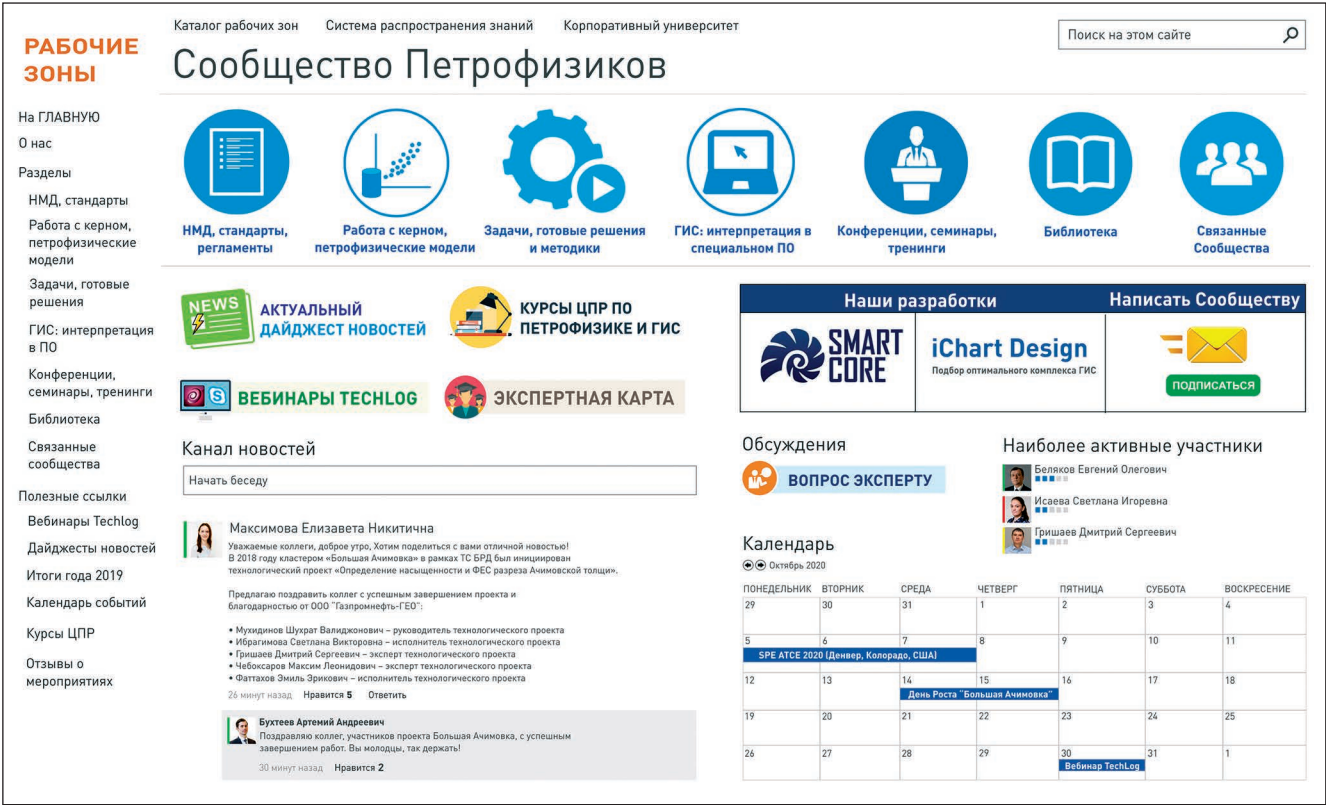


Рис. 1. Интерфейс рабочей зоны Сообщества Петрофизиков

Таблица 2. Разделы группы и их функции

Раздел	Функционал
НМД, стандарты, регламенты	Создание и обсуждение стандартов и документов
Работа с кернам, петрофизические модели	Вопросы и ответы по планированию исследований керна, каталог петрофизических моделей
Задачи, готовые решения и методики	Коллекция созданных готовых решений, плагинов и выученных уроков, вопросы по петрофизическому моделированию и их решение.
Интерпретация ГИС в ПО	Вебинары и материалы по работе в ПО, календарь технической поддержки и т.д.
Конференции, семинары, тренинги	Список мероприятий, материалы конференций и семинаров, ссылки на основные профессиональные сообщества мира
Библиотека	Книги, руководства, журналы
Связанные сообщества	Ссылки на другие профессиональные сообщества компании
Актуальный дайджест новостей	Новости и ссылки на значимые события месяца

Форум и вопрос эксперту. С помощью данных разделов специалисты могут задавать вопросы, находить ответы и обмениваться опытом в ходе обсуждения по заданным профессиональным тематикам. Все ветки обсуждений сохраняются, что дает возможность анализировать выученные уроки коллег [4]. *Готовые решения*. Каждый специалист-петрофизик на протяжении своей профессиональной деятельности создает различные наработки и плагины, упрощающие процесс петрофизического моделирования и интерпретации ГИС. Авторские наработки загружаются и сохраняются в рабочей зоне в виде готовых решений с описанием. Только за прошедший год было добавлено порядка 10 готовых решений

по автоматизации оперативной интерпретации, анализу фото керна, вероятностной петрофизике и т.д. Данные решения активно используются петрофизиками в ходе профессиональной деятельности. *Отзывы о мероприятиях*. Для обмена мнениями о посещенных конференциях создан раздел «Отзывы о мероприятиях», где каждый петрофизик может поделиться отзывом о мероприятии, обзором интересных докладов и материалами статей. За прошедший год в рабочую зону Сообщества Петрофизиков было добавлено порядка 100 статей по 5 конференциям. Сбор обратной связи о внешних конференциях помогает успешно подбирать мероприятия для обязательного посещения, а материалы конференций

позволяют найти новые идеи и готовые решения для адаптации в периметре компании. **Обучение и обмен знаниями.** В Сообществе Петрофизиков реализуются различные мероприятия, в том числе и совместно с внешними партнерами. В среднем в месяц проходит 1–2 вебинара, семинара или дня роста по петрофизическому моделированию и интерпретации ГИС. Например, в 2019 г. совместно с компанией Schlumberger было организовано 10 вебинаров и 3 полноценных курса, связанных с работой в ПО TechLog. Видео материалы сохраняются в рабочей зоне сообщества и доступны всем специалистам компании. Таким образом, освоение нового программного обеспечения может проходить в любое удобное для петрофизика время без отрыва от работы.

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ СООБЩЕСТВА ПЕТРОФИЗИКОВ

Одной из амбициозных задач для развития сообщества становится создание карты знаний и компетенций сотрудников. **Картирование знаний** – это процедура идентификации знаний, необходимых для успешного функцио-

нирования бизнес-процессов. **Карта знаний или компетенций** представляет собой графическое или табличное сопоставление имеющегося знания, носителя знаний и его местоположения. Карта знаний отвечает на вопрос: «Кто что знает, и где это знание можно найти?». Данный подход позволяет выявлять, сохранять и распространять знания между сотрудниками компании (рис. 2). Для создания карты знаний был проведен предварительный опрос пользователей онлайн-платформы Сообщества Петрофизиков. Вопросы подразделились на следующие категории: **Области экспертизы.** Необходимо указать предметную область и конкретизировать знание. Например, специалист разбирается в направлении «Петрофизическое моделирование», а конкретно знает и умеет строить петрофизические модели для карбонатных разрезов. **Социальный граф.** Данный граф позволяет выяснить, к кому специалисты обращаются за советом, уточнить перечень наиболее востребованных экспертов, проанализировать существующие и потенциальные рабочие группы.

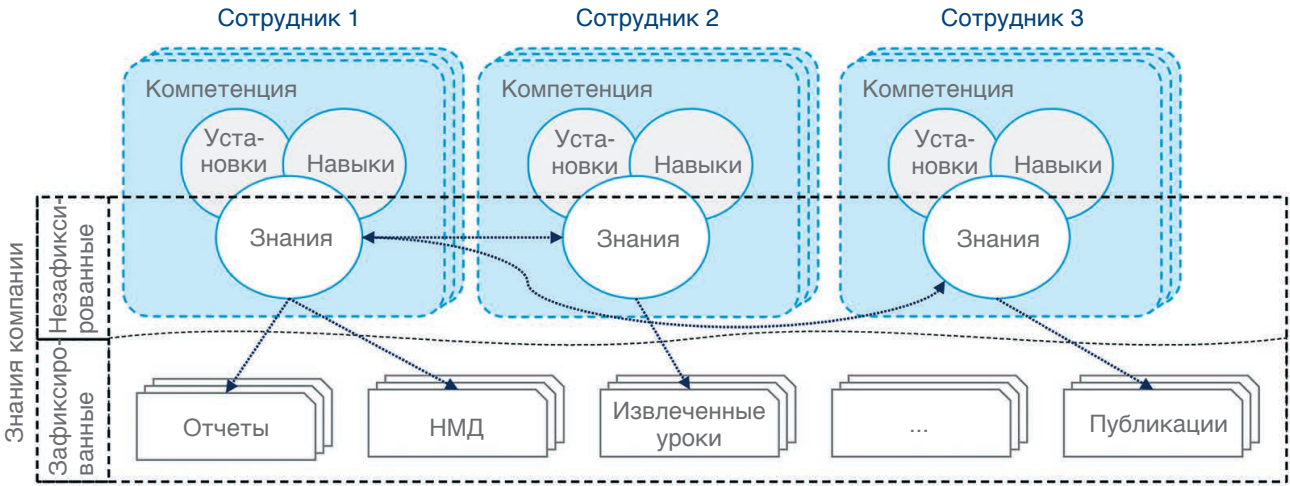


Рис. 2. Соотношение знаний сотрудников и знаний компании

Таблица 3. Параметры для анализа опроса по компетенциям

Плоскость	Данные	Цели анализа	Дальнейшая работа
Люди-люди	- К кому они обращаются за советом - Кто к ним обращается за советом	- Выявление центров экспертизы - Выявление активных «вопрошающих» - Определение максимальной длины пути между людьми	- Разгрузка центров экспертизы - Приоритетное развитие активных сотрудников - Сокращение пути между сотрудниками
Люди-знания	Самооценка сотрудников по степени владения предметом знаний	Выявить скрытую экспертизу сотрудников	Обеспечить использование и доступ к скрытой экспертизе
Люди-источники	Перечень внешних и внутренних источников информации	Собрать перечень источников для интеграции с СРЗ	Включить топ-10 источников в список интегрируемых с СРЗ
Люди-проекты	Перечень проектов и ролей с точки зрения сотрудников	- Выявить перечень ключевых проектов по мнению сотрудников - Выявить типовые проектные роли по мнению сотрудников	- Информировать о других проектах - Скорректировать ролевую структуру участия в проектах

Обеспеченность знаниями. Раздел позволяет проанализировать ключевые источники знаний в сообществе, выявить наименее обеспеченные знаниями предметные области и развить их. Дополнительно составляется список сотрудников, готовых активно фиксировать существующие и новые знания и делиться ими. **Проекты.** По результатам создается каталог проектов с указанием ролей сотрудников в них. Далее анализ ответов сотрудников проводится по плоскостям, представленным в табл. 3. Расширенный анализ по плоскостям позволяет оценить области развития специалистов, выявить носителей уникальных знаний, которые необходимо передать. Это способствует более корректному планированию программы наставничества и внутреннего обучения как внутри сообщества, так и за его пределами. Выявленные области знаний, проекты, опубликованные документы отражаются в индивидуальном профиле сотрудника на портале (рис. 3). Построение графа взаимодействия между сотрудниками позволяет выявить критичных носителей знаний и реальную картину взаимодействия между подразделениями и сотрудниками, которая может сильно отли-

чаться от существующей организационной иерархии. Например, в «Команде дисциплины» идет активный всесторонний обмен знаниями, а в «Команде проекта» только налаживаются профессиональные связи, так как данная рабочая группа образовалась недавно. Взаимодействие между командами в таком случае может происходить через проектного петрофизика из команды дисциплины, эксперта или лидера направления. По графу также возможно четко выделить критичных носителей знаний и источники рисков. Например, в компании существует единственный эксперт по построению петрофизических моделей для нетрадиционных запасов, к которому все обращаются за советом. На графе иконка данного эксперта будет большого размера и будет содержать множество связей с другими специалистами петрофизиками. Оценка таких зон позволяет выявить повышенную нагрузку на специалиста и при необходимости распределить ее по другим сотрудникам с помощью обучения уникальным навыкам. Такой подход позволяет активно развивать внутреннюю экспертизу в периметре компании.

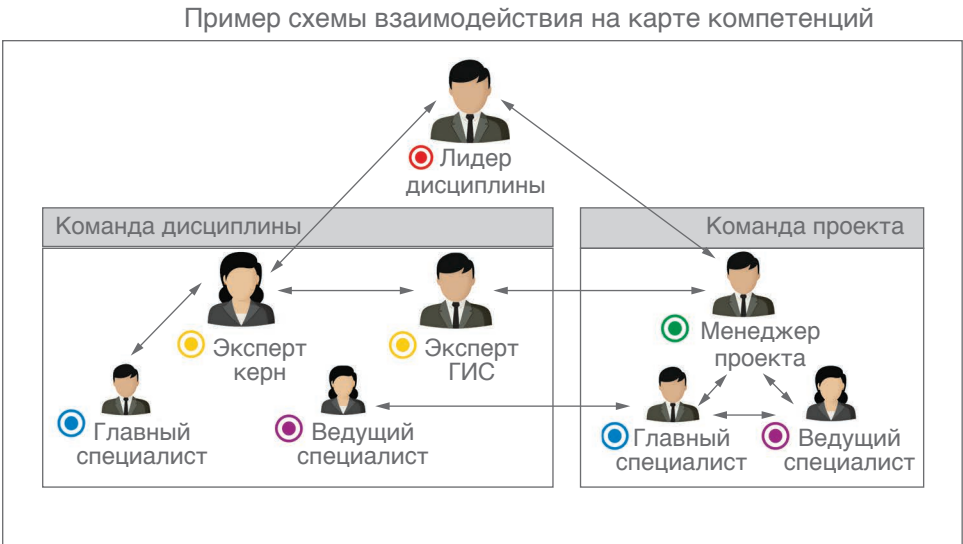


Рис. 3. Графические результаты обработки опроса по карте компетенций

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СООБЩЕСТВА

В 2019 г. был впервые проведен подробный анализ статистики использования онлайн-платформы Сообщества Петрофизиков. Результаты анализа приведены на рис. 4 и 5. Благодаря актуальности контента, предоставляемого на платформе Сообщества Петрофизиков, число уникальных пользователей рабочей зоны увеличилось в три раза по сравнению с 2018 г.



Рис. 4. Статистика посещений сообщества

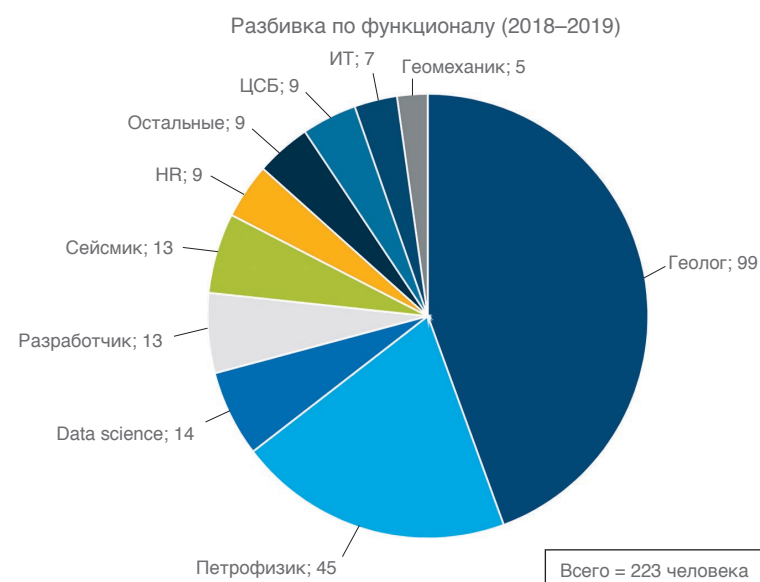


Рис. 5. Распределение уникальных пользователей сообщества по направлениям

Мероприятиями сообщества интересуются как петрофизики, так и геологи, и разработчики, что позволяет наладить профессиональное взаимодействие между представителями различных дисциплин.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

За время работы онлайн-платформы Сообщества Петрофизиков (с 2017 г.) ее посетили порядка 200 специалистов различных направлений. Проведено более 20 онлайн-и офлайн-мероприятий, опубликовано большое количество готовых решений и материалов для работы, а ответы экспертов теперь доступны онлайн. Создана и развивается база знаний, которая постоянно пополняется и доступна специалистам различных специальностей (петрофизикам, геологам, геомеханикам, разработчикам и т.д.). Платформа позволила объединить представителей различных дисциплин даже в условиях частичной удаленной работы. С помощью карты знаний появилась возможность мониторинга зон развития и обучения сотрудников, что позволяет компании не только растить собственных экспертов из молодых специалистов, но и выявлять опытных петрофизиков, готовых делиться знаниями и создавать обучающие курсы. Выбор специалистов для проектных команд стал более прозрачным и быстрым. Созданный в компании подход к выявлению знаний и развитию специалистов-петрофизиков, а также опыт его применения, будут полезны всем нефтегазовым компаниям, которые планируют найти новые пути развития компетенций своих сотрудников. Таким образом, накопленный опыт в будущем сможет стать частью мировой базы знаний нефтяной индустрии.

ТРЕБОВАНИЯ К ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫМ МАТЕРИАЛАМ

ПО ВОПРОСАМ ПРИЕМА СТАТЕЙ

Эльвира Римовна КЕРИМОВА, ученый секретарь Научно-Технического Центра «Газпром нефти» (ООО «ГАЗПРОМНЕФТЬ НТЦ»)

Kerimova.ER@gazpromneft-ntc.ru, тел.: +7 (812) 313 6924 доб. 3657

АВТОРСКИЙ КОЛЛЕКТИВ должен быть не более шести человек. В сведениях об авторах необходимо указать фамилию, имя, отчество полностью, место работы, занимаемую должность, ученую степень, звание (если есть), рабочий почтовый адрес, рабочий телефон, адрес электронной почты.

СТАТЬЯ ДОЛЖНА СОДЕРЖАТЬ:

- подробное введение с обоснованием целей, задач и актуальности работы;
 - основную часть с описанием самого исследования;
 - полноценные выводы или выделенное заключение.
- ОБЪЕМ СТАТЬИ** не более 20 страниц, включая рисунки и таблицы (статья выполняется в Word, 14-м шрифтом с полуторным межстрочным интервалом, без элементов верстки, все символы, параметры и др. – выполнены в Word)

ТАБЛИЦЫ выполняются в Word, Excel, не рисунком.

РИСУНКИ в CorelDRAW (версии 13 и более ранние), PowerPoint. Разрешение рисунков и фотографий в формате jpg, tif должно быть не менее 300 dpi. Рисунки должны быть четкими. Каждый рисунок должен быть снабжен подрисунковой подписью. Все позиции на рисунке должны быть расшифрованы и описаны.

Рисунки и таблицы не должны дублировать друг друга. Число рисунков не более 5 (а, б, в считаются как отдельные рисунки).

ДАННЫЕ. Все данные необходимо приводить в соответствии с ГОСТ 8.417-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин». В случаях, когда применение ГОСТ 8.417-2002 по каким-то причинам невозможно, допускается использование системы единиц измерения СИ.

ФОРМУЛЫ. Все входящие в формулу параметры должны быть расшифрованы. Расшифровку достаточно привести 1 раз, когда параметр встречается впервые. Более предпочтительным является использование Списка условных обозначений в конце статьи, тогда расшифровка в самом тексте не нужна. Сложные математические формулы желательно выполнять в формульном редакторе. Простые формулы и параметры в тексте необходимо выполнять в Word.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ. В конце работы, в обязательном порядке, необходимо привести ссылки на все использованные литературные источники. Список литературы должен быть оформлен в соответствии с текущими требованиями к оформлению библиографических записей и ссылок. К статье необходимо приложить аннотацию, тезисы и ключевые слова на русском и английском языках.

Список литературы

1. Комков А.Г., Катрич Н.М., Кирьянов Е.Л. и др. Формирование и работа Системы распространения знаний как единой информационной площадки для обмена опытом среди сотрудников Блока Разведки и Добычи // Нефтяное хозяйство. – 2015. – № 12. – С. 24–27.
2. Еникеев Б.Н. О петрофизике и направлениях ее развития // Каротажник. – Тверь, 2014. – № 11(245). АИС. – С. 90–10.
3. Белозеров Б.В., Викторов Е.Г., Кирьянов Е.Л. Когнитивные технологии как новый этап развития систем менеджмента знаний // ПРОнефть. – Санкт-Петербург, 2018. – № 3. – С. 78–80. <https://ntc.gazprom-neft.ru/research-and-development/proneft/2382/38398/>
4. Faizov R.Z., Maksimova E.N., Kolesnikov D.S. SPE-195821-MS "Creating 3D Geomodel: How to Increase the Quality through Training and Education?" SPE Annual Technical Conference and Exhibition. – Calgary, 2019. – 21 p.

References

1. Komkov A.G., Katrich N.M., Kiryanov E.L. et al. 2015. The Formation and Operation of Extension Systems and Unified Information Platform for the Exchange of Experience among Employees Upstream. *Neftnoe khoziaistvo [Oil Industry Journal]*. 2015, no. 12, pp. 24–27. (In Russ.)
2. Enikeev B.N. About petrophysics and its evolution. *Karotazhnik journal*. 2014, vol. 245, no. 11, pp. 90–10. (In Russ.)
3. Belozarov B.V., Viktorov E.G., Kiryanov E.L. Cognitive Technologies as a New Stage of Knowledge Management Systems in Oil and Gas Industry. *PRONEFT*. 2018, no. 3, pp. 78–80. (In Russ.)
4. Faizov R.Z., Maksimova E.N., Kolesnikov D.S. SPE-195821-MS "Creating 3D Geomodel: How to Increase the Quality through Training and Education?". *SPE Annual Technical Conference and Exhibition, Calgary, Canada, 2019*.