



Российская Академия Наук

Отделение наук о Земле

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ НАУК О ЗЕМЛЕ

ТЕЗИСЫ

**Всероссийской научной конференции
г. Москва, 11–15 апреля 2022 г.**

**Москва
2022 г.**

Современные проблемы наук о Земле: тезисы Всероссийской научной конференции (г. Москва, 11–15 апреля 2022 г.). – М.: РАН, 2022. – 330 с., – 18 илл.
ISBN 978-5-907366-66-4

В сборнике представлены расширенные тезисы докладов, представленные на конференции, организованной Отделением наук о Земле Российской академии наук.

Конференция была организована в форме работы двух секций: «Современные проблемы геологии, геофизики, геохимии и горных наук», в рамках которой были представлены доклады по актуальным вопросам современной геологии, включая геологию рудных месторождений, минералогию, петрологию, геохимию с акцентом на осадочные породы, а также новейшие результаты исследований в области геофизики, сейсмологии и вулканологии. Вторая секция «Современные проблемы океанологии, физики атмосферы и географии» включала доклады не только по перечисленным направлениям географической науки, но и сообщения, отражающие современные представления о причинах изменений климата, вопросы общественной и социальной географии, результаты палеогеографических исследований и новейшие данные в области изучения вечной мерзлоты.

Сборник будет интересен для специалистов, интересующихся современными результатами в области наук о Земле, а также студентам и аспирантам геологических и географических факультетов университетов и Вузов.

УДК 55

Тексты тезисов опубликованы с сохранением авторской редакции.

СОДЕРЖАНИЕ

Секция

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ, ГЕОХИМИИ И ГОРНЫХ НАУК

ГЕОЛОГИЯ

<i>Матуль М.А.</i>	Природные условия и процессы седиментации в полярном океане сейчас и в геологическом прошлом	11
<i>Барабошкин Е.Ю.</i>	Опорные разрезы меловой системы России и совершенствование стратиграфической шкалы	14
<i>Герман А.Б.</i>	Палеофлористика, стратиграфия, палеоклиматология, флорогенез: новые методы и новые результаты	17
<i>Еремин Н.А.</i>	Создание энергоэффективных, ресурсосберегающих, импортозамещающих и экологически чистых технологий поиска, разведки и разработки месторождений углеводородов	19
<i>Захаров В.С.</i>	Континентальная коллизия и андерплейтинг: результаты численного моделирования и геодинамические интерпретации	22
<i>Козаков И.К.</i>	Этапы формирования метаморфических комплексов центрального сегмента Центрально-Азиатского складчатого пояса (ЦАСП)	26
<i>Козлов Н.Е.</i>	Геология докембрия и проблемы эволюции древнейших комплексов (на примере Кольского региона)	28
<i>Кузнецов Н.Б.</i>	Тектонические и палеогеографические перестройки осадочных бассейнов неогена Восточно-Европейской платформы, ее Тиманской, Уральской и крымско-Кавказской периферии	31
<i>Лейченков Г.Л.</i>	Современные проблемы геологии Антарктики	34
<i>Лубнина Н.В.</i>	Перемагничивание пород: от глобальных реконструкций до региональных задач	37
<i>Лучицкая М.В.</i>	Гранитоидный магматизм и формирование континентальной коры Северо-Востока Азии в мезозое–кайнозое	39
<i>Михайлов Н.Н.</i>	Геолого-физические факторы влияния внутрипоровых межфазных взаимодействий на изучение и освоение залежей углеводородов	42
<i>Никишин А.М.</i>	Геологическая и тектоническая модель формирования Арктического океана	44
<i>Носова А.А.</i>	Внутриплитный магматизм как индикатор геологической эволюции крупных континентальных блоков	46
<i>Перчук А.Л.</i>	Режимы докембрийской субдукции по результатам численного моделирования	49

СОЗДАНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ, РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ, ИМПОРТОЗАМЕЩАЮЩИХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПОИСКА, РАЗВЕДКИ И РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ УГЛЕВОДОРОДОВ

Н.А. Еремин

ФГБУН «Институт проблем нефти и газа РАН», г. Москва

ermn@mail.ru

В XX веке началось активное использование математических методов искусственного интеллекта в науках о Земле для поиска скрытых закономерностей в Больших ГеоДанных, были заложены научные основы геомоделирования в условиях слабоструктурированных Больших ГеоДанных с применением методов искусственного интеллекта и опубликована монография «Моделирование месторождений углеводородов методами нечеткой логики» [1]. В рамках выполнения государственных заданий ФГБУ «Российская Академия Наук» в области фундаментальных, поисковых и прикладных исследований проводится создание энергоэффективных, ресурсосберегающих, импортозамещающих и экологически чистых технологий поиска, разведки и разработки месторождений углеводородов. Выполняя поручение Президента России В.В. Путина № Пр-225, по обращению президента РАН А.М. Сергеева Минэнерго России, институты отделений РАН, нефтегазовые компании и университеты представили 253 предложения по приоритетному направлению научно-технологического развития РФ «Переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике, повышение эффективности добычи и глубокой переработке углеводородного сырья, формирование новых источников, способов транспортировки и хранения энергии», которые были включены в проект комплексной научно-технической программы полного инновационного цикла «Цифровая и геотехнологическая модернизация крупнейшего в мире Западно-Сибирского центра нефтегазовой добычи, переработки и химии». Механизм КНТП по словам В.В. Путина «позволил объединить возможности вузов, научных организаций, частного бизнеса и компаний с государственным участием, чтобы мы могли не только создавать, но и быстро внедрять новые технологии в соответствии со Стратегией научно-технологического развития России». Как отметил в своем письме В.В. Путину президент РАН Сергеев А.М. Российская академия наук заинтересована в совместной реализации с нефтегазовыми компаниями «поставленных целей в области развития нефтяной и газовой промышленности. Нефтегазовая наука, обеспечившая создание технологий цифровой модернизации нефтегазового комплекса, позволит продлить на десятилетия сроки эффективной эксплуатации гигантских нефтяных и газовых месторождений». По запросу Минпромторга России и ТПП России из поступивших предложений от институтов РАН для формирования КНТП были сформированы своды имеющихся разработок отечественного программного обеспечения и нефтегазовых технологий для замещения импортных разработок.

В рамках фундаментальных и поисковых работ был выявлен новый глубокий тектонический элемент – Северо-Кубанский прогиб, представленный осадочным комплексом нижнемезозойско-палеозойского; установлены в песчаных речных фациях отложений палео – Дона протяженные антиклинальные структуры палеозой-мезозойского возраста по которым можно ожидать открытия крупных месторождений; исследовано геологическое строение, стратиграфия и закономерности размещения зарубежных нефтяных и газовых месторождений в высоко ресурсных нефтегазоносных и потенциально нефтегазоносных бассейнах Аравийской, Мальтийской и Синайской плит, и опубликованы монографии («Особенности геологического строения и перспективы

нефтегазоносности территории Иордании» и «Геология и разработка месторождений Сирии»); созданы и внедрены методы моделирования сухого, влажного и сверхвлажного горения с применением методов искусственного интеллекта для разработки высоковязких нефтяных месторождений и битумов. Созданы научные основы управления освоением арктических месторождений углеводородов. Разработана концепция цифрового геологического мониторинга за нефтяными разливами на Арктическом шельфе с использованием оптоволоконных технологий, и отмеченная министром МЧС в качестве одной из важнейших научных работ выполненных в 2011 г. Создана стратегия цифровой модернизации нефтегазовой отрасли, которая была передана в Минэнерго России в 2020 г.

В рамках прикладных работ была создана прорывная система геоправляемого освоения пермокарбонной залежи арктического месторождения Приразломное с использованием сверхпротяженных высокодебитных горизонтальных и бионических скважин, представленная вниманию мировой общественности на 17 Мировом нефтяном конгрессе в Рио де Жанейро в 2002 гг, и введенного в разработку в суровых ледовых условиях в конце 2013 г. Впервые выявлено влияние типов геологических обстановок осадконакопления и литологических типов пород-коллекторов по более чем 3000 залежам на успешность функционирования месторождений углеводородов; разработан и внедрен метод литофациальной оценки начальных объемов и извлекаемых запасов углеводородов. В 2021 г. была завершена многолетняя прикладная работа в рамках Гранта Минобрнауки РФ по созданию уникального прототипа интеллектуальной системы предупреждения осложнений при строительстве скважин на море и на суше не имеющего аналога за рубежом [2, 3]. Интеллектуальная система позволяет спрогнозировать возможные осложнения так, чтобы буровая бригада смогла в режиме реального времени совершить своевременные действия по их полному предотвращению или же минимизации возможных последствий. Для осуществления таких прогнозов используются Большие геоданные со станций геолого-технологических измерений буровых станков, получаемые в реальном времени. Отличительной особенностью и достоинством интеллектуальной системы раннего предупреждения осложнений является реализация контура обратной связи на основе организации применения регрессионной модели прогнозирования параметров геолого-технологических исследований и их сравнительного анализа с оценками, полученными по реальным данным, что позволяет автоматически выделять отклонения от штатных режимов бурения, проводить оперативную разметку реально-временных данных и пересчет весовых коэффициентов нейросетевых моделей, см. рис. 1. Апробация прототипа интеллектуальной системы выявления и прогнозирования осложнений при бурении нефтяных и газовых скважин на основе применения искусственной нейронной сети с пошаговой адаптацией к конкретным геолого-геофизическим условиям на тестовых и реальных данных показала сходимость прогнозируемых и реальных данных (корреляция) для осложнений типа «прихват» и «поглощение» – 89%.

1. *Еремин Н.А.* Моделирование месторождений углеводородов методами нечеткой логики / Н.А. Еремин. Москва : Федеральное государственное унитарное предприятие "Академический научно-издательский, производственно-полиграфический и книгораспространительский центр «Наука», 1994. 462 с. ISBN 5-02-001846-5.

2. Патент № 2745136 С1 Российская Федерация, МПК E21B 44/00, G06N 3/02, G05B 13/04. Автоматизированная система выявления и прогнозирования осложнений в процессе строительства нефтяных и газовых скважин : № 2020129671 : заявл. 08.09.2020 : опубл. 22.03.2021 / А.Н. Дмитриевский, Н.А. Еремин, А.Д. Черников [и др. ; заявитель ФГБУН Институт проблем нефти и газа Российской академии наук.

3. Патент № 2745137 С1 Российская Федерация, МПК E21B 44/00, G06N 3/02, G05B 13/04. Автоматизированная система выявления и прогнозирования осложнений в процессе строительства нефтяных и газовых скважин: № 2020129673 : заявл. 08.09.2020 : опубл. 22.03.2021 / А.Н. Дмитриевский, Н.А. Еремин, А.Д. Черников, А.Г. Сбоев ; заявитель Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем нефти и газа Российской академии наук.

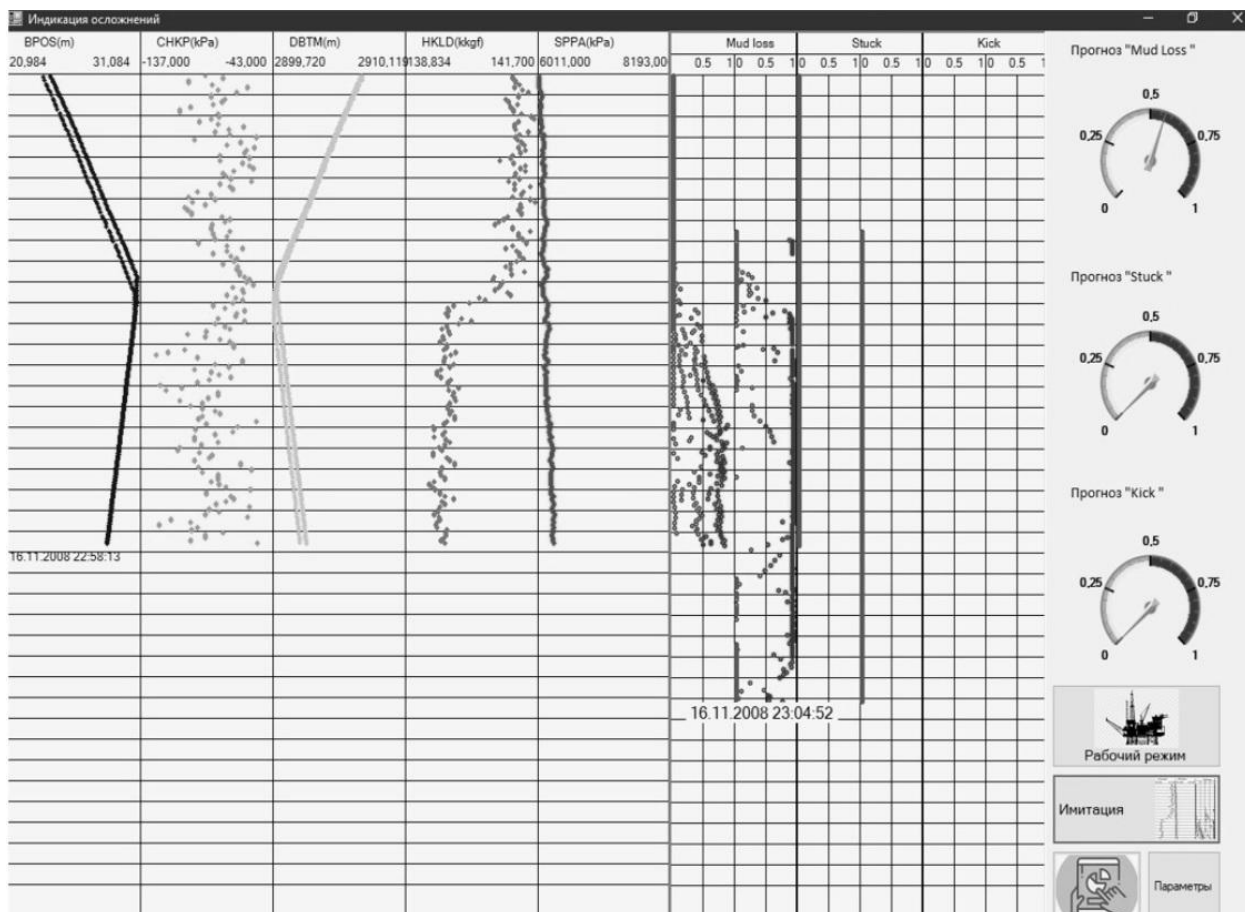


Рисунок. Панель мониторинга программного компонента «Обратная связь» созданного прототипа интеллектуальной системы предупреждения осложнений при строительстве скважин. Разработанный программный компонент «Обратная связь» выдает сообщение инженеру-бурильщику о возможном возникновении осложнения за 10–30 минут. При вероятности прогноза осложнения более чем 0.5 формируется рекомендация бурильщику, соответствующая данному осложнению. Для формирования рекомендаций бурильщику разработан алгоритм выбора рекомендаций из базы знаний, содержащейся в основном хранилище данных системы

Научное издание

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ НАУК О ЗЕМЛЕ

Тезисы Всероссийской научной конференции
г. Москва, 12–14 апреля 2022 г.

Формат 60x88 1/8
Гарнитура Times
Усл.-п. л. 40,4. Уч.-изд. л. 19,6
Тираж 200 экз.

Издатель – Российская академия наук

Публикуется в авторской редакции

Издается по распоряжению президиума РАН
от 21.02.2022 г. № 13000-166
и распространяется бесплатно