**УДК 519.852**

**ЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ В РАБОТЕ НЕФТЯНЫХ КОМПАНИЙ**

***И.И. Ишмухаметов***

*(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО*

*УГНТУ в г. Октябрьском, студента гр.ГР-22-11)*

***К.Ф. Габдрахманова***

*(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО*

*УГНТУ в г. Октябрьском, старший преподаватель)*

**Аннотация**. Популярность Python растет в различных отраслях промышленности, корпорациях, университетах, правительство и исследовательские группы. Его истинный потенциал для автоматизации различных процессов при одновременном увеличении возможности предсказуемости были замечены в различных отраслях промышленности США . В нефтегазовой отрасли и газовая промышленность развивается благодаря цифровой информации, такой как датчики и высокопроизводительные вычисления сервисы, которые обеспечивают искусственный интеллект. Это поможет производственным и резервистским инженерам лучше управлять производством без любая потребность в дорогом программном обеспечении. Это также снизит общие эксплуатационные расходы и увеличит доход.

**Ключевые слова**: Python; нефтегазовые проблемы; петролеум.

**UDC 519.852**

**INEAR PROGRAMMING IN THE WORK OF OIL COMPANIES**

***I.I.Ishmukhametov***

*((Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum*

*Technological University in the City of Oktyabrsky,*

*student gr. GR-22-11)*

***K.F.Gabdrahmanova***

*((Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum*

*Technological University in the City of Oktyabrsky,*

*assistant professor)*

**Abstract**. Python's popularity is growing in various industries, corporations, universities, government, and research groups. Its true potential for automating various processes while increasing the possibility of predictability has been seen in various industries in the United States. In the oil and gas industry, the gas industry is developing thanks to digital information such as sensors and high-performance computing services that provide artificial intelligence that will help manufacturing and reservist engineers better manage production without any need for expensive software. It will also reduce overall operating costs and increase revenue.

**Keywords**: Python; oil and gas problems; petroleum.

**Введение.**

Python - это интерпретируемый высокоуровневый язык программирования общего назначения, который стал привлекательным приложением для создания интеллектуальных моделей, позволяющих эффективно и точно прогнозировать, диагностировать или анализировать состояние коллектора скважины в нефтяной и газовой промышленности. С другой стороны, это язык программирования, который отличается удобочитаемостью и чистотой кода. Лицензия с открытым исходным кодом позволяет использовать его в различных контекстах. Его целью является автоматизация процессов для экономии как компиляций, так и времени, что имеет основополагающее значение для оптимизации в сфере труда. Это движок для разработки алгоритмов, создания прототипов и развертывания на ранних стадиях. Это инженерная программа для вычислений/кодирования с широкими возможностями в области управления данными, визуализации и отладки. Она предоставляет различные наборы инструментов для обработки сигналов, машинного обучения и статистического анализа. Со временем он оказал большое влияние на техническое компьютерное сообщество и позволил разрабатывать технические программы с помощью множества библиотек. Предложен подход, заключающийся в использовании простых интерфейсов для взаимодействия между ядром и модулями (такими как флюидные, петрофизические или наземные модули оборудования). Затем была смоделирована производительность этой системы с использованием комбинации кодов MATLAB и Python, визуализированных в интерфейсе Abaqus. Проведенное моделирование подтверждает, что этот канат действительно может заменить колонну штанг в нагнетательной насосной установке. Подробные профили напряжений, нагрузок и перемещений также позволили провести всесторонний анализ. Кушкумбаева разработала показатель извилистости с тремя различными категориями риска, характеризующими три диапазона индекса. Полученные индексы были сопоставлены с отчетами операторов об инцидентах при бурении и NPT. Эта методология соответствовала скважинам с высокой извилистостью и большей частотой отказов скважинного инструмента, что относило их к зоне повышенного риска. Хаит и Восков продемонстрировали, как извлекать сложные вычисления, связанные с физикой, из основного цикла моделирования, оставляя вместо этого только ядро алгебраической много линейной интерполяции. Они описали интегрированную структуру моделирования разработанный на основе этой методики, он продемонстрировал применимость этого подхода к различным сложным физическим и химическим задачам. Все механизмы моделирования, а также линейные решатели, средства управления скважинами, механизмы интерполяции и вычислители операторов состояния реализованы на C++11 и доступны на Python, сочетая гибкость языка сценариев с производительностью C++.

Чжоу продемонстрировал гибкость языка программирования python в управлении месторождениями. Он позволяет инженерам по-новому использовать моделирование и расширяет возможности симулятора, позволяя им внедрять логику гибкого управления для решения задач управления месторождениями. Олусола и соавторы представили оригинальную методологию, позволяющую научиться выполнять эти задачи быстрее и с меньшими затратами для повышения нефти отдачи пластов. Процедура описана на примере реальной опытной горизонтальной скважины для закачки газа, производительность которой согласована с использованием данной методологии. Методология включает в себя использование оригинального алгоритма, который позволяет без вмешательства человека выполнять расчеты материального баланса и чистой приведенной стоимости .

**ЦИФРОВОЕ НЕФТЯНОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ С ПОМОЩЬЮ PYTHON**

Саадалла разработал симулятор, способный имитировать гидравлические процессы в переходный период, температуру, крутящий момент и сопротивление, а также транспортировку бурового шлама. К моделируемым данным бурения можно получить доступ несколькими способами. Во-первых, с помощью удобного веб-приложения, используемого в качестве инструмента для обучения физике, связанной с буровыми работами. Во-вторых, к данным о бурении можно получить программный доступ через веб-API или через API-интерфейсы языка программирования, написанные на MATLAB, Python и NET. Бхоумик и Найк предложили систему автоматизации проектирования для всех стандартных конвейерных вычислений, включая проверку кода, которые выполняются с помощью веб-графического интерфейса пользователя (GUI), разработанного в облачной среде. На этапе проектирования подводного трубопровода выполняется анализ методом конечных элементов на более продвинутом уровне для оценки изгиба и проходимости трубопровода. Все стандартные расчеты трубопровода разрабатываются с использованием API Python и подключаются к облачному цифровому сервису методика линейного программирования. Модель основана, по крайней мере, на 4 основных компонентах, включая моделирование коллектора, которое, в свою очередь, основано на результатах алгоритма нейронной сети с прямой связью (NN). Обученный алгоритм NN был признан подходящим для рекомендации кандидатов на повторный гидроразрыв, необходимых переменных для принятия решений при многофазном моделировании коллектора. Наконец, оптимизация NPV основывалась на рекуррентной нейронной сети с четырехслойной долговременной памятью (LSTM), разработанной для прогнозирования местного спроса на сланцевый газ.

**МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ С ПОМОЩЬЮ PYTHON**

Аббас и Мустафа реализовали алгоритм прогнозирующего управления ensemble model, используя Python для работы с симулятором. Компания Avila разработала симулятор на языке python для моделирования деградации PI скважин и оптимизации интеллектуального заканчивания скважин (IWC) в соответствии со специфической операционной философией глубоководного объекта в Мексиканском заливе. Агито и Бьоркеволл предложили гибридный подход между машинным обучением (ML) и физическим моделированием для обеспечения поддержки принятия решений при решении задач бурения с использованием сценариев на python. Коношонкин и др. предложили основанный на метриках подход к машинному обучению для выявления и описания пространственных тенденций в распределении неоднородности коллектора/фациальных свойств с использованием проводных данных и данных о добыче. Они продемонстрировали, как предложенный метод может помочь разделить неоднородность коллектора и обнаружить и верифицировать пространственные тенденции для реального зрелого продуктивного месторождения в Западной Сибири. Одно и тоже поле и идентифицированное сменное время было классифицировано либо как невидимое потерянное время (ILT), либо как непроизводительное время (NPT). В общей сложности более 4500 часов, или приблизительно 49,5% от общего времени бурения в 8,5 дюйма, было определено как время, необходимое для бурения на 828 скважинах. Эджимуда и Ejimuda объяснили, что ключевым параметром, необходимым для разработки и внедрения эффективной стратегии управления рисками, является визуальный контроль. Они продемонстрировали, как использование современных технологий компьютерного зрения и глубокого обучения может решить такие проблемы. Для достижения этой цели они применили язык программирования python, интерфейс прикладного программирования Tensorflow, архитектуру глубокого обучения Resnet, графические процессоры и технологии облачных вычислений. Корнель и Васкес разработали подход к сбору данных с датчиков буровой установки. Эти шаги были следующими: Собирайте большие данные с помощью датчиков, встроенных в буровую установку, для получения наборов данных о параметрах бурения. Был создан алгоритм очистки больших наборов данных с использованием библиотек Python Pandas.

**Заключение**

Python - это еще один объектно-ориентированный язык программирования, который позволяет разработчикам прикладывать меньше усилий для программирования функций с использованием меньшего количества строк кода по сравнению с другими языками программирования. Он стал привлекательным приложением для создания интеллектуальных моделей, которые могут эффективно и точно прогнозировать, диагностировать или анализировать характеристики пластов и скважин в нефтегазовой отрасли. Он рассматривается как язык программирования с несколькими парадигмами, с более простым синтаксисом и методами кодирования. Он поставляется с огромным набором встроенных стандартных библиотек и функций, которые делают его удобным для использования на практике. С другой стороны, он больше подходит для работы с талантливыми людьми и наиболее популярен в области машинного обучения, Интернета вещей и искусственного интеллекта. Наконец, поскольку спрос на его применение в последние годы растет в геометрической прогрессии, особенно с появлением искусственного интеллекта и машинного обучения, мы можем с уверенностью сказать, что у него многообещающее будущее для нефтегазовой отрасли.

**Список использованной литературы**

1. Gabdrakhmanova C., Usmanova F., Khramov G. Вероятностно-статистический подход как средство прогнозирования эффективности гидроразрыва пласта / Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2016. Т. 3. № 8 (81). С. 30-36.
2. Габдрахманова К.Ф., Усманова Ф. К. Прикладные методы решения задач в нефтегазовом деле. Часть I. Уфа: 2013. 197с Калинина, О.В. Основы логистики и управления цепями поставок. – М.: Инфра-М, 2019.
3. Гусейнова Е.Л. Компетентность и компетенция.В сборнике: СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НЕФТЕГАЗОВОМ ДЕЛЕ - 2016. Сборник трудов Международной научно-технической конференции, посвященной 60-летию филиала. 2016. С. 224-227
4. Дихтярь Т.Д. Формирование профессиональных компетенций выпускника на основе профессионального стандарта «Буровой супервайзер в нефтегазовой отрасли» /Т.Д.Дихтярь, Ф.К. Усманова, Р.Ф. Бадамшин *//* В сборнике: Актуальные вопросы высшего образования – 2019. Материалы Международной научно-методической конференции. 2019. С. 123-127.
5. Ларин П.А., Усманова Ф.К. О развитии математической компетенции будущего инженера – нефтяника. /Современные наукоемкие технологии. 2015. № 12-4. С. 688-691.
6. Преображенский, А.Е., Магнитский, В.В., Панепин, А.А. Анализ и оптимизация логистических сетей. – М.: КноРус, 2019
7. Ризванова И.Р., Усманова Л.З. Методы сокращения потерь нефти и нефтепродуктов при хранении в резервуарах типа РВС// В сборнике: Материалы Всероссийской 40-й научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов. в 3-х томах. ответственный редактор К.Т. Тынчеров; Уфимский государственный нефтяной технический университет. 2013. С. 155-161.
8. Усманова Л.З., Усманова Ф.К. Проблемы качества подготовки современных инженеров. //В сборнике: Современные технологии в нефтегазовом деле - 2013. Сборник научных трудов Международной научно-технической конференции в 3-х томах. Уфимский государственный нефтяной технический университет. 2013. С. 434-439
9. Хазова Д.А. Транспортная задача: способы решения, применение. /Д.А. Хазова, Т.С. Шигапов, Ф.К. Усманова*//* В сборнике: Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов c международным участием. 2021. С. 923-927.