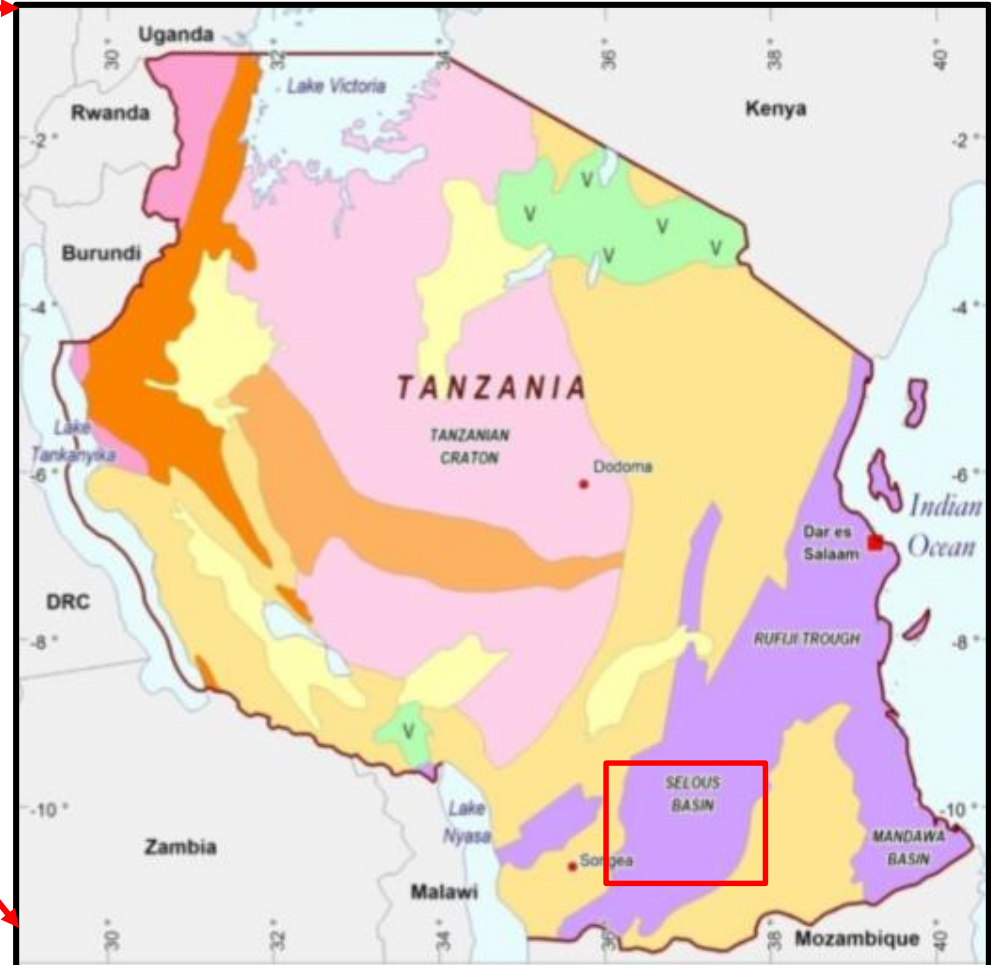


Применение программного обеспечения GeoBank и Micromine при проведении геологоразведочных работ на примере месторождения Ньёта, Танзания

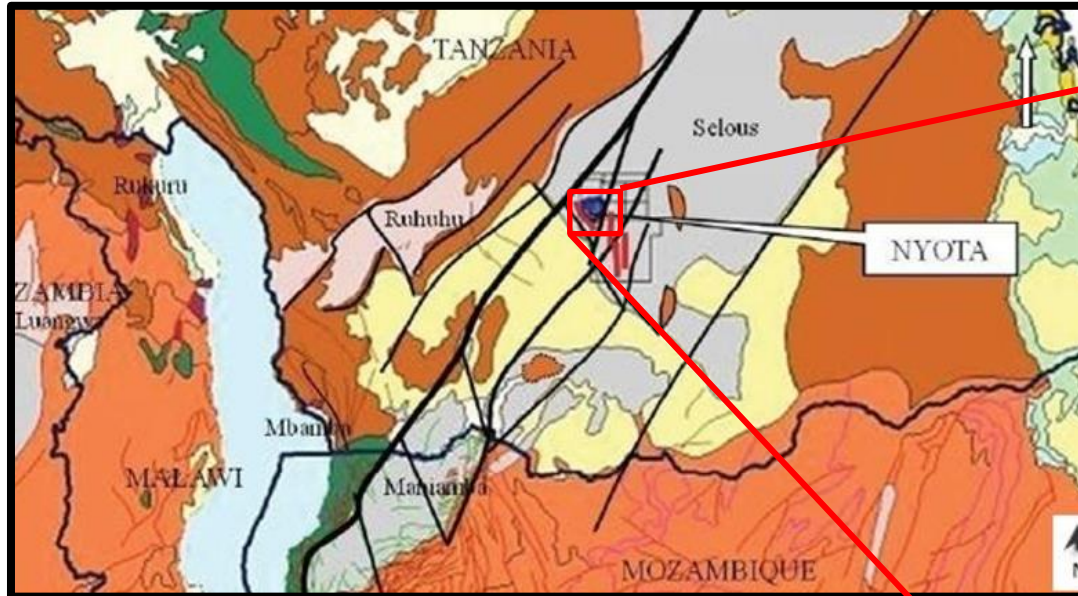


Алексей Жарников, ведущий геолог, Uranium One Group
Анна Живулько, геолог-консультант, Micromine Rus

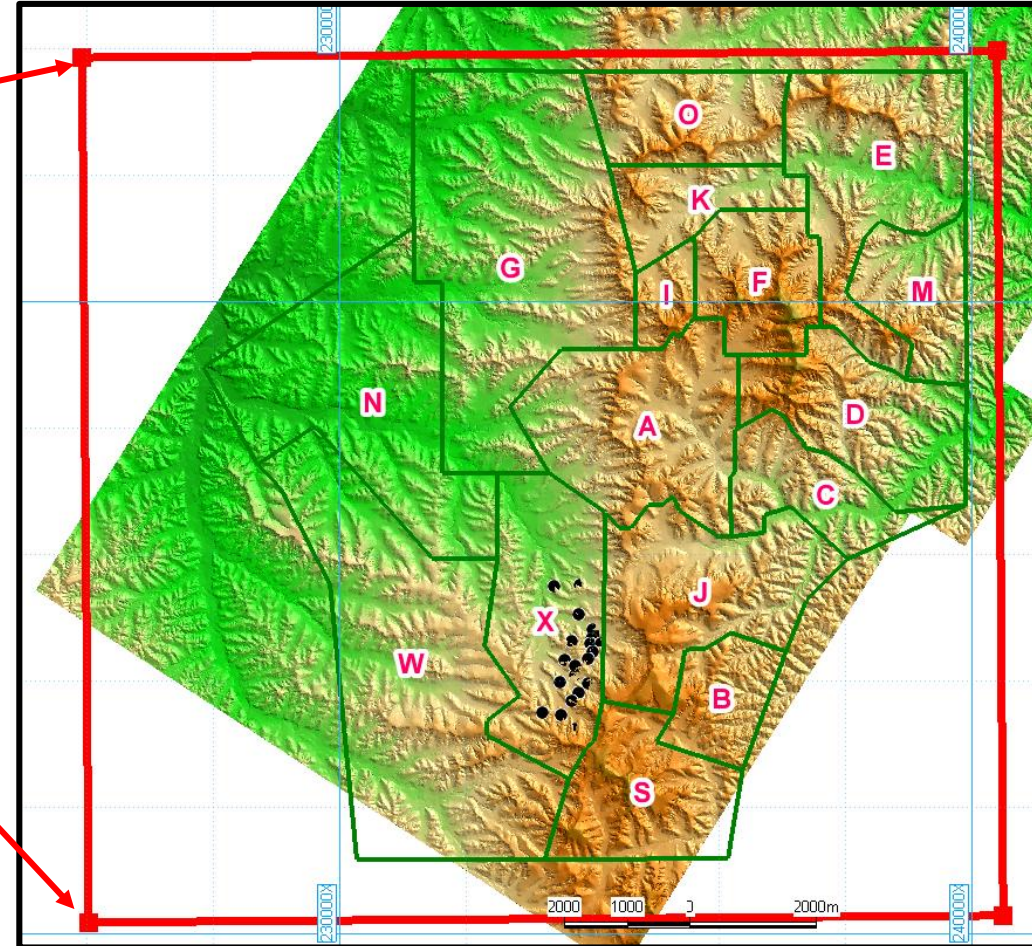
Ньёта, Танзания
2016

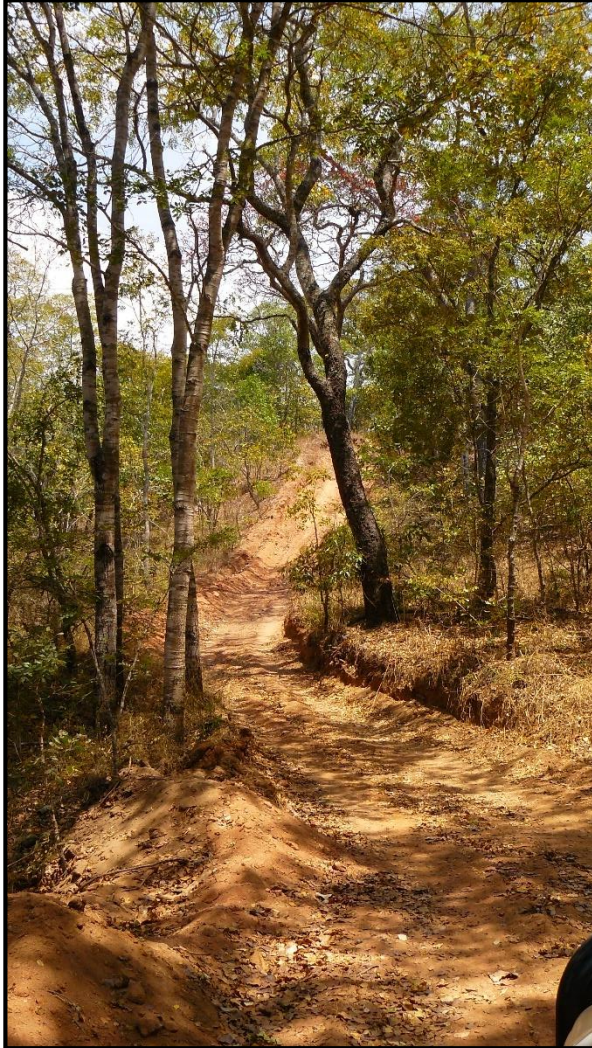


- Месторождение расположено на территории Республики Танзания, Бассейн Селус
- Приурочено к Супергруппе Кару



- Площадь участка работ на месторождении Ньёта $\approx 100 \text{ км}^2$





- Заверочное бурение с отбором кернового материала по неравномерной сети
- Сопровождение бурения супервайзерами (контроль бурения)
- Геофизические исследования скважин
- Геологическая документация
- Отбор проб, отправка в лабораторию
- Анализ проб на полевом анализаторе XRF в лагере

Буровые работы



Геологическая документация



Отбор проб



Геофизические работы



Анализ проб





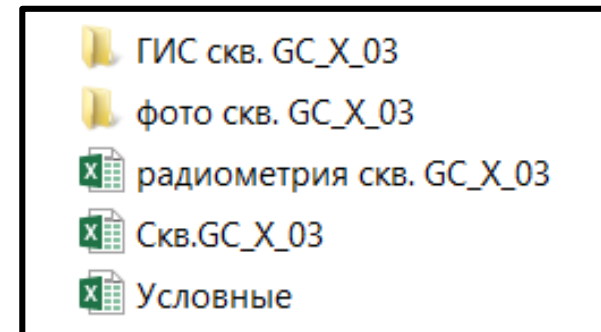
- Высокая скорость бурения (4 станка)
- Большой объем кернового материала
- Большой объем геофизической информации
- Большой объем опробования
- Отправка проб на пробоподготовку в г. Мванза
- Формирование партий и отправка проб в Россию в аналитическую лабораторию
- Ежедневная отчетность, сбор полученной информации





- Бумажная документация
- Перенос в файлы Excel
- Передача файлов другим геологам

Журнал геологической документации скважины.										Лист № 1					
Месторождение, участок										Nyota					
Скважина №										GC_X_03					
Рейс															
Интервал глубин, м		Пробурено за рейс, м	Выход керна		Литологическая колонка	Цвет	Глубина, м	Геологическое описание			Геохимический тип	Наличие органики	Наличие сульфидов		
от	до		м	%											
										Уходка 0,0 - 0,9 м ух. - 0,9 м в.к. - 0,7 м					
					ZZZZ		0.3	Инт. 0,2 - 0,3 м (0,1 м керна). Почвенно-растительный слой черно-коричневого цвета с корнями растений (супесь).							
						0.9	Инт. 0,3 - 0,9 м (0,6 м керна). Разнозернистый, преимущественно крупнозернистый, с гравием кварцевый песок розовато-бурого цвета (полное окисление). Глинисто-алевритовой фракции 10-20% от объема породы. Песчинки и гравий умеренно и хорошо окатанные, среднесортированные.			О				
0.0	0.9	0.9	0.7	77.8				Уходка 0,9 - 2,4 м ух. - 1,5 м в.к. - 1,4 м							
							Инт. 1,0 - 2,4 м (1,4 м керна). Разнозернистый, преимущественно среднезернистый, с гравием кварцевый песок. В интервале 1,0 - 1,3 м розовато-бурого цвета. В интервале							





- Внесение данных в отдельные таблицы Excel, в отдельном формате
- Формат данных не удобен для импорта в Базы данных

Участок (месторождение)		Nyota							
Скважина №	GC_X_03	Тип и № прибора		"Прогноз" № 004					
Показание от рабочего эталона:									
Нф до промера:									
I диап.	44	II диап.	10	III диап.	4	IV диап.	0		
Нф после промера:									
I диап.	44	II диап.	10	III диап.	4	IV диап.	0		
Дата эталонирования прибора				19.08.2015 г.					
Промеряно с шагом 1,0 м:				48.9 м					
Промеряно с шагом 0,1 м:				13.7 м					
Глубина замера по керну	Показания прибора								
	I диапазон		II диапазон		III диапазон		IV диапазон		
	Число делений	Интенсивность	Число делений	Интенсивность	Число делений	Интенсивность	Число делений	Интенсивность	
	Уходка 0.0 - 0.9 м ух. - 0.9 м в.к. - 0.7 м							0.7	PQ
0.2 - 0.9	58	7							
	Уходка 0.9 - 2.4 м ух. - 1.5 м в.к. - 1.4 м							1.4	
1.0 - 2.0	56	6							
2.0 - 2.4	62	9							
	Уходка 2.4 - 3.9 м ух. - 1.5 м в.к. - 1.5 м							1.5	
2.4 - 3.4	62	9							
3.4 - 3.9	56	6							
	Уходка 3.9 - 4.3 м ух. - 0.4 м в.к. - 0.4 м							0.4	

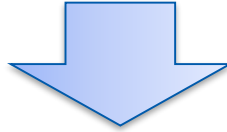
Вид работ	Описание	Возникающие проблемы
Бурение	<ul style="list-style-type: none"> Высокая скорость бурения Контроль и ежедневная отчетность супервайзерами 	<ul style="list-style-type: none"> Несвоевременное оформление отчетности
ГИС	<ul style="list-style-type: none"> Проведение комплекса ГИС по окончанию бурения 	<ul style="list-style-type: none"> Неудобные форматы для обработки в ГИС для оперативного планирования работ
Геологическая документация	<ul style="list-style-type: none"> Документирование полученного керна Фотодокументация 	<ul style="list-style-type: none"> Отставание по документации по срокам Неудобные форматы Excel файлов Текстовое описание, необходимо время для перевода описания в форматы файлов для импорта в Micromine Механические ошибки при вводе данных
Радиометрический промер	<ul style="list-style-type: none"> Проведение радиометрического промера по всей длине керна 	<ul style="list-style-type: none"> Механические ошибки при вводе данных Неудобные форматы Excel файлов
Отбор проб	<ul style="list-style-type: none"> Отбор керновых, литохимических, гранулометрических проб, монолитов, технологических проб 	<ul style="list-style-type: none"> Ошибки при вводе данных, ошибки в этикетках
Ежедневная отчетность	<ul style="list-style-type: none"> Сбор данных со всех служб Формирование ежедневной сводки 	<ul style="list-style-type: none"> Разные форматы данных Занимает много времени ежедневно Расхождение объемов ежедневных и месячных отчетов

GC_A_15
(С и А латиница)

GC_A_15
(С и А кириллица)

GCA15

GC-A-15



ERROR

ERROR

ERROR

No

FATALITY

DrillHole

- Латиница или кириллица
- Пробелы
- Добавление других символов
- Сокращение названий

Результат:

Дополнительное время на распознавание ошибок
Поиск первоисточника
Ошибки в базе данных
Перепутанные аналитические пробы



- скв. GC_X_01 итог_1
- скв. GC_X_01 итог_2
- скв. GC_X_01 итог_3

- Большое количество одинаковых файлов с разным объемом информации файлов
- Копирование файлов с компьютера на компьютер

Результат: Потеря данных



- Разработанные формы ввода в программе Excel не позволяли быстро собрать базу данных для использования ее в геологических программах для оперативной оценки результатов
- Не все данные заполнялись для каждого интервала документации

Журнал геологической документации керна. Лист № 1

Месторождение, участок Ньюта

Скважина № GC_X_03

Интервал глубин, м	Рейс		Литоологическая колонка	Цвет	Глубина, м	Геологическое описание	Геологический тип	Наименование органики	Наименование сульфидов
	Промерено за рейс, м	Выход керна							
от	до	м	%						
0.0	0.9	0.9	0.7	77.8	0.3	Уходка 0,0 - 0,9 м ух. - 0,9 м в.к. - 0,7 м Инт. 0,2 - 0,3 м (0,1 м керна). Почвенно-растительный слой черно-коричневого цвета с корнями растений (сухень).			
0.0	0.9	0.9	0.7	77.8	0.9	Инт. 0,3 - 0,9 м (0,6 м керна). Разнозернистый, преимущественно крупнозернистый, с гравием кварцевый песок розовато-бурого цвета (полное окисление). Глинисто-алевритовой фракции 10-20% от объема породы. Песчинки и гравий умеренно и хорошо окатанные, среднесортированные.	О		
0.9	2.4	1.5	1.4	93.3	2.4	Уходка 0,9 - 2,4 м ух. - 1,5 м в.к. - 1,4 м Инт. 1,0 - 2,4 м (1,4 м керна). Разнозернистый, преимущественно среднезернистый, с гравием кварцевый песок. В интервале 1,0 - 1,3 м розовато-бурого цвета. В интервале 1,3 - 2,4 м серовато-белесого цвета с красно-бурыми, охристо-бурыми и бледно-желтыми полосами (частичное окисление). Глинисто-алевритовой фракции 10-20% от объема породы. Гравий и песчинки умеренно и хорошо окатанные, среднесортированные.	ЧО		
					3.0	Уходка 2,4 - 3,9 м ух. - 1,5 м в.к. - 1,5 м Инт. 2,4 - 3,0 м (0,6 м керна). Разнозернистый, преимущественно крупнозернистый, с гравием кварцевый песок зеленовато-желтоватого цвета (светло-салатного) с охристо-бурыми полосами (частичное окисление), ориентированными под углом 85-90 градусов к оси керна. Глинисто-алевритовой фракции 10-20% от объема породы. Песчинки и гравий умеренно и хорошо окатанные, среднесортированные.	ЧО		

Паспорт Укладка керна Конструкция Геол.докум. Кат.кern проб Кат.ЛГХ проб Кат.монолит Кат.ш.ф. Акт залож. Акт закр. ...

Скважина № GC_X_03 Тип и № прибора "Прогноз" № 004

Показание от рабочего эталона:

Нф до промера:
I диап. 44 II диап. 10 III диап. 4 IV диап. 0

Нф после промера:
I диап. 44 II диап. 10 III диап. 4 IV диап. 0

Дата эталонирования прибора 19.08.2015 г.

Промеряно с шагом 1,0 м: 48.9 м

Промеряно с шагом 0,1 м: 13.7 м

Глубина замера по керну	Показания прибора									
	I диапазон		II диапазон		III диапазон		IV диапазон			
	Число делений	Интенсивность	Число делений	Интенсивность	Число делений	Интенсивность	Число делений	Интенсивность		
	Уходка 0.0 - 0.9 м ух. - 0.9 м в.к. - 0.7 м								0.7	PQ
0.2 - 0.9	58	7								1.4
	Уходка 0.9 - 2.4 м ух. - 1.5 м в.к. - 1.4 м									
1.0 - 2.0	56	6								
2.0 - 2.4	62	9								
	Уходка 2.4 - 3.9 м ух. - 1.5 м в.к. - 1.5 м								1.5	
2.4 - 3.4	62	9								
3.4 - 3.9	56	6								
	Уходка 3.9 - 4.3 м ух. - 0.4 м в.к. - 0.4 м								0.4	

Обложка Журнал промера Лист3

Ввод данных

- Справочники с кодами для всех входных данных
- Автоматическая проверка данных ввода
- Автоматический ввод геофизических данных

Формы

- Унифицированные формы ввода данных
- Необходимые формы выводной информации
- Оперативная модификация форм

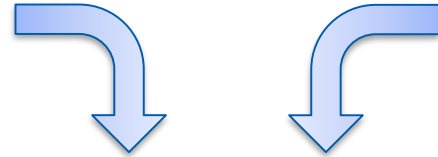
Обмен данными

- Синхронизация данных между компьютерами
- Синхронизация данных с сервером
- Заверка входных данных на сервер

Документация

Полевой анализатор XRF

Буровые работы

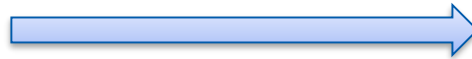


GeoBank Mobile



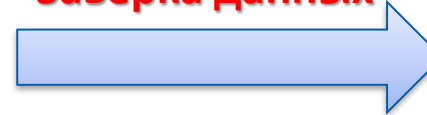
GeoBank

Сервер базового
лагеря, Танзания

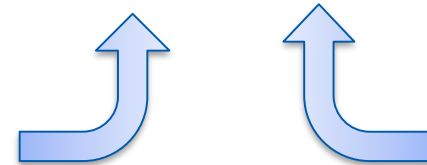
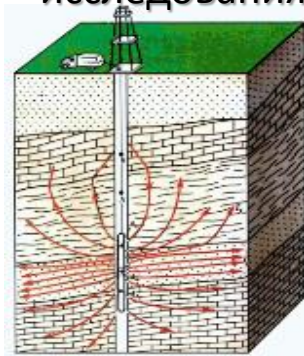


**Заверка
вводных
данных**

Заверка данных

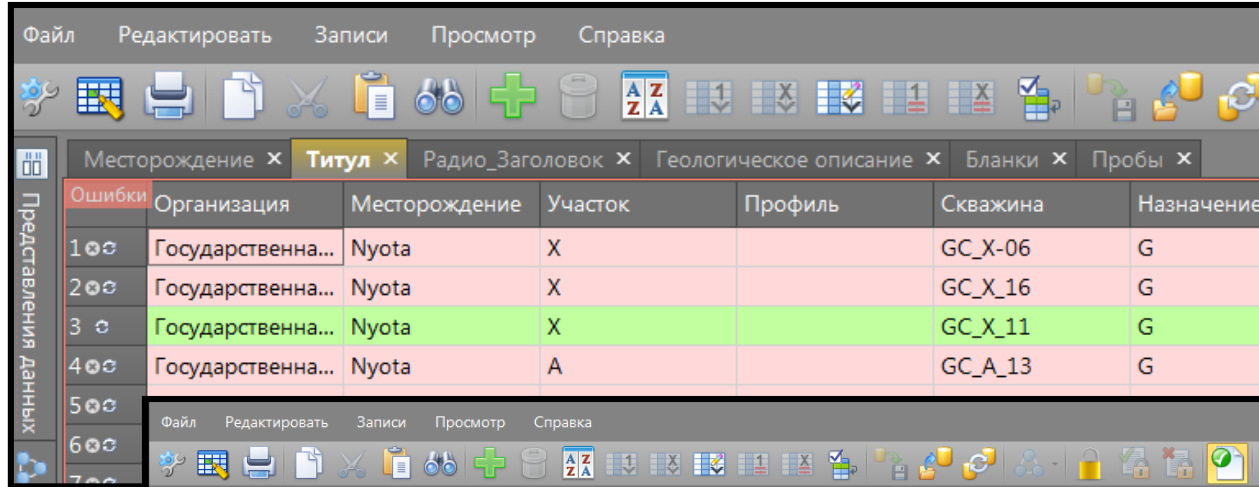


Геофизические
исследования



Полевая лаборатория

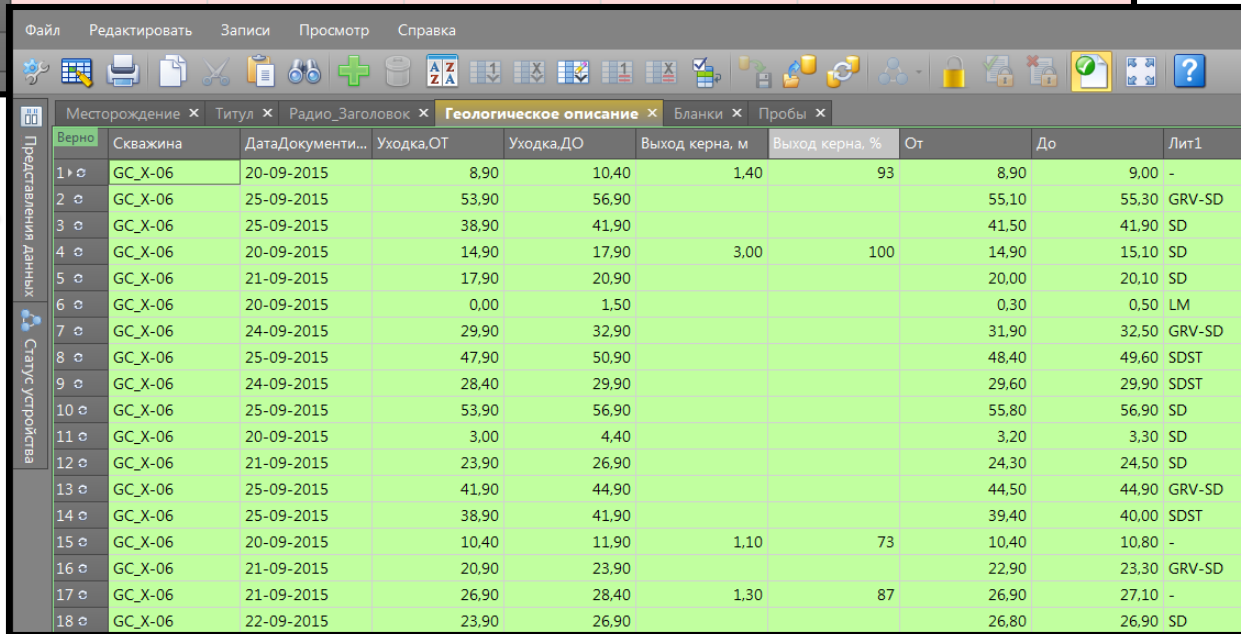




Файл Редактировать Записи Просмотр Справка

Месторождение x Титул x Радио_Заголовок x Геологическое описание x Бланки x Пробы x

Ошибки	Организация	Месторождение	Участок	Профиль	Скважина	Назначение
1	Государственна...	Nyota	X		GC_X-06	G
2	Государственна...	Nyota	X		GC_X_16	G
3	Государственна...	Nyota	X		GC_X_11	G
4	Государственна...	Nyota	A		GC_A_13	G

Файл Редактировать Записи Просмотр Справка

Месторождение x Титул x Радио_Заголовок x Геологическое описание x Бланки x Пробы x

Верно	Скважина	ДатаДокументи...	Уходка.ОТ	Уходка.ДО	Выход керна, м	Выход керна, %	От	До	Лит1
1	GC_X-06	20-09-2015	8,90	10,40	1,40	93	8,90	9,00	-
2	GC_X-06	25-09-2015	53,90	56,90			55,10	55,30	GRV-SD
3	GC_X-06	25-09-2015	38,90	41,90			41,50	41,90	SD
4	GC_X-06	20-09-2015	14,90	17,90	3,00	100	14,90	15,10	SD
5	GC_X-06	21-09-2015	17,90	20,90			20,00	20,10	SD
6	GC_X-06	20-09-2015	0,00	1,50			0,30	0,50	LM
7	GC_X-06	24-09-2015	29,90	32,90			31,90	32,50	GRV-SD
8	GC_X-06	25-09-2015	47,90	50,90			48,40	49,60	SDST
9	GC_X-06	24-09-2015	28,40	29,90			29,60	29,90	SDST
10	GC_X-06	25-09-2015	53,90	56,90			55,80	56,90	SD
11	GC_X-06	20-09-2015	3,00	4,40			3,20	3,30	SD
12	GC_X-06	21-09-2015	23,90	26,90			24,30	24,50	SD
13	GC_X-06	25-09-2015	41,90	44,90			44,50	44,90	GRV-SD
14	GC_X-06	25-09-2015	38,90	41,90			39,40	40,00	SDST
15	GC_X-06	20-09-2015	10,40	11,90	1,10	73	10,40	10,80	-
16	GC_X-06	21-09-2015	20,90	23,90			22,90	23,30	GRV-SD
17	GC_X-06	21-09-2015	26,90	28,40	1,30	87	26,90	27,10	-
18	GC_X-06	22-09-2015	23,90	26,90			26,80	26,90	SD

- Все формы ввода связаны между собой
- Название скважины вводится только один раз
- Проверка на ошибки ввода (пересекающиеся интервалы, значения выше или ниже предельных, обязательные поля к заполнению и др.)
- Разработка форм для каждого месторождения
- Оперативная корректировка форм по требованию

Проверка входных данных на сервер



! Наличие интернета



Возможность вывода документации и табличных данных, печать актов и этикеток для опробования

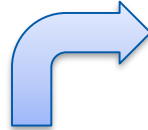
Сервер GeoBank
базовый лагерь,
Танзания



Главный геолог,
Начальник лагеря

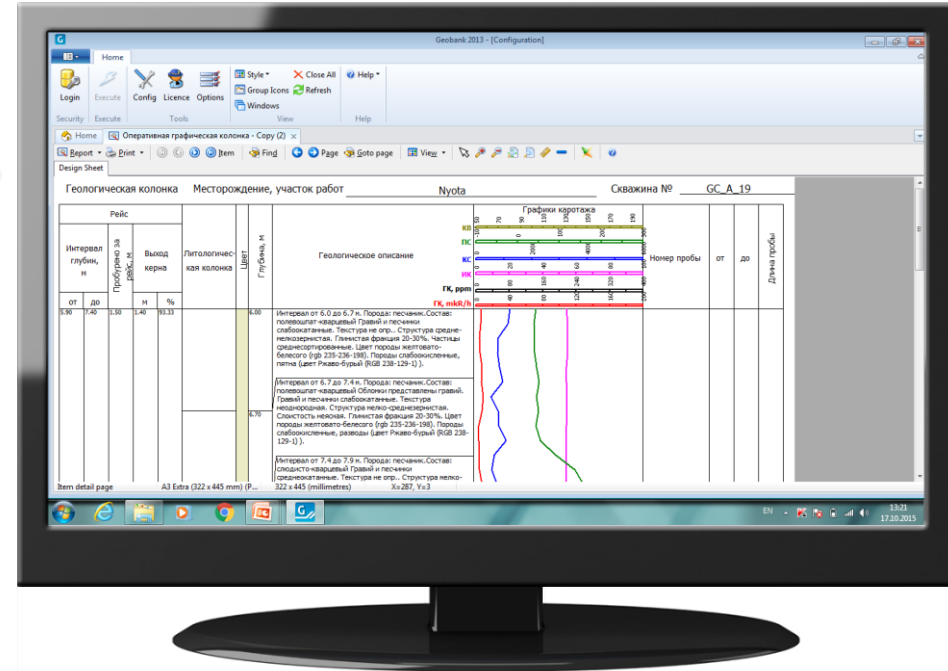


Сервер GeoBank
Москва, Россия



Ежедневное оперативное
обновление данных

Руководитель проекта
Москва, Россия



Репликация

Государственная корпорация "Росатом"
Uranium One Group

Месторождение, участок работ _____ Nyota

Паспорт скважины № _____ GC_X_11

Назначение _____

Бурение скважины: нач. _____ зак. _____

Документация: нач. _____ зак. _____

Глубина скважины: пр. _____ по _____ по _____ при _____

Уровень подземных вод _____

Паспорт соц. _____

Паспорт про. _____

Государственная корпорация "Росатом"
Uranium One Group

Месторождение, участок работ _____ Nyota

УТВЕРЖДАЮ
Белобородов С.
(должность, фамилия, инициалы, подп.)
2015.09.10

АКТ
о заложении скважины № _____ GC_X_11

Координаты X = [] Y = [] Z = []

Мы, нижеподписавшиеся члены комиссии,

геолог _____ []

топограф _____ []

буровой мастер _____ []

осуществили заложение скважины № _____ GC_X_11 _____ .

Проектная глубина скважины _____ 70.00 _____ м.

Item detail page A4 (210 x 297 mm) (Portrait) 210 x 297 (millimetres) X=156 Y=4

Журнал геологической документации керна

Месторождение, участок работ _____ Nyota

Скважина № _____ GC_X_11 _____

Интервал глубин, м		Рейс		Литологическая колонка	Цвет	Глубина, м	Геологическое описание	Геологический тип	Наличие органики	Наличие сульфидов
от	до	робурено за рейс, м	Выход керна							
0.00	1.50	1.50	1.50	100.00		0.00	Интервал от 0.0 до 1.3 м. Порода: суглинок. Глинистая фракция 50-60%. Цвет породы красно-бурый (rgb 223-67-0), разводы (цвет Охристо-бурый (RGB 255-204-0)).			
1.50	2.40	0.90	0.90	100.00		1.30	Интервал от 1.3 до 1.5 м. Порода: глина. Цвет породы болотно серый (rgb 154-174-122).			
1.50	2.40	0.90	0.90	100.00		1.50	Интервал от 1.5 до 2.4 м. Порода: гравийно-песчаные отложения. Состав: полевшпат-кварцевый : гравия - 90.0% песка -10.0%. Гравий и песчинки слабоокатанный. Сланцеватость незнач. Угол к оси керна 85°. Глинистая фракция 10-20%. Частицы несортированные. Цвет породы светло-бурого(rgb 247-182-37). Порода слабоокатанные.			
2.40	3.90	1.50	0.90	60.00		2.40	Интервал от 2.4 до 3.0 м. Порода: керна отсутствует.			
2.40	3.90	1.50	0.90	60.00		3.00	Интервал от 3.0 до 3.9 м. Порода: гравелито-песчанки. Состав: полевшпат-кварцевый : гравия - 90.0% песка -10.0%. Гравий и песчинки слабоокатанный.			
3.90	4.80	0.90	0.90	100.00						

Item detail page

Company: Mantra Tanzania Limited

Deposit: Nyota

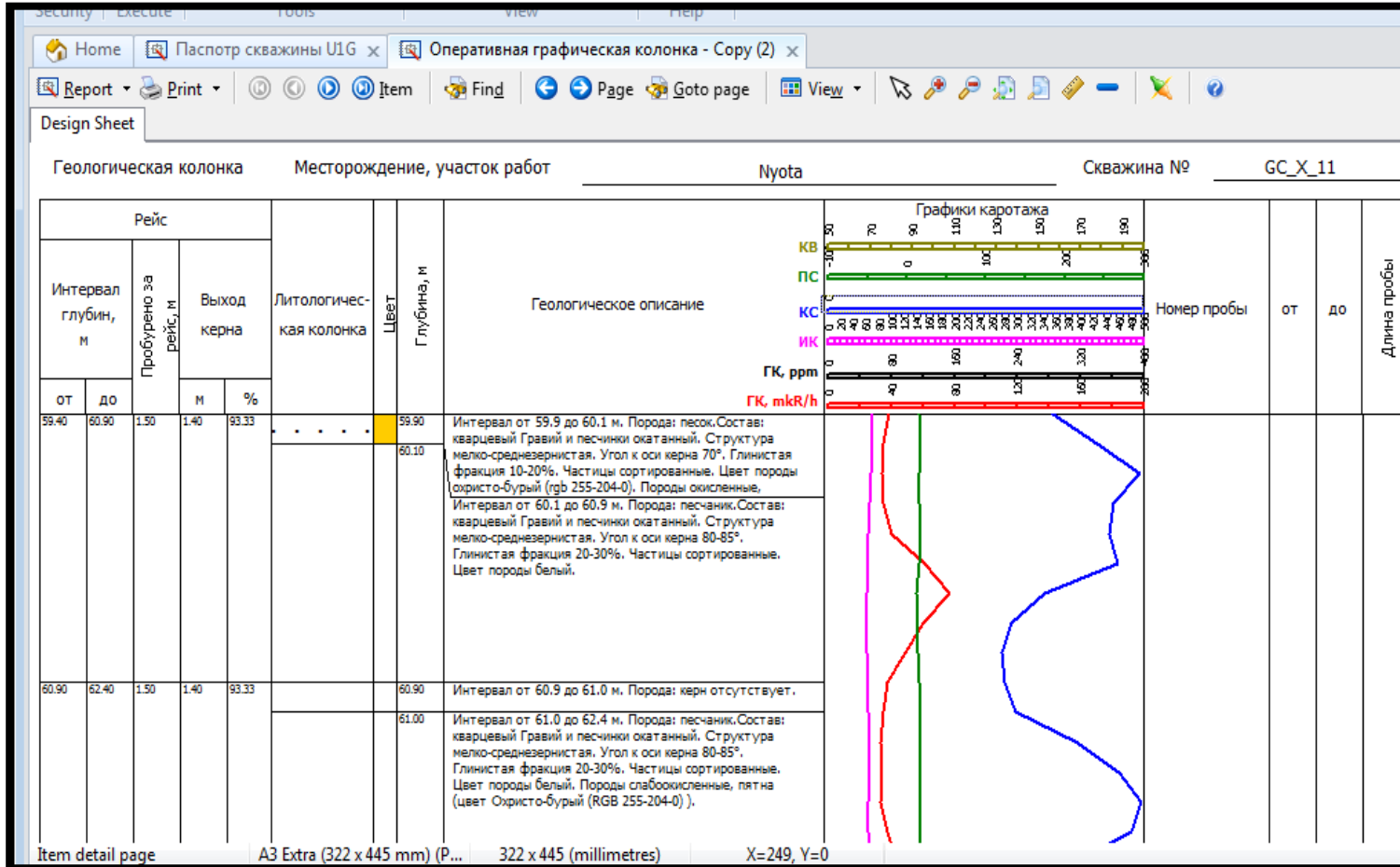
Drillhole №: GC_X_11

Core Sample Id: GC_A_111

Interval, m: 9.90 10.10

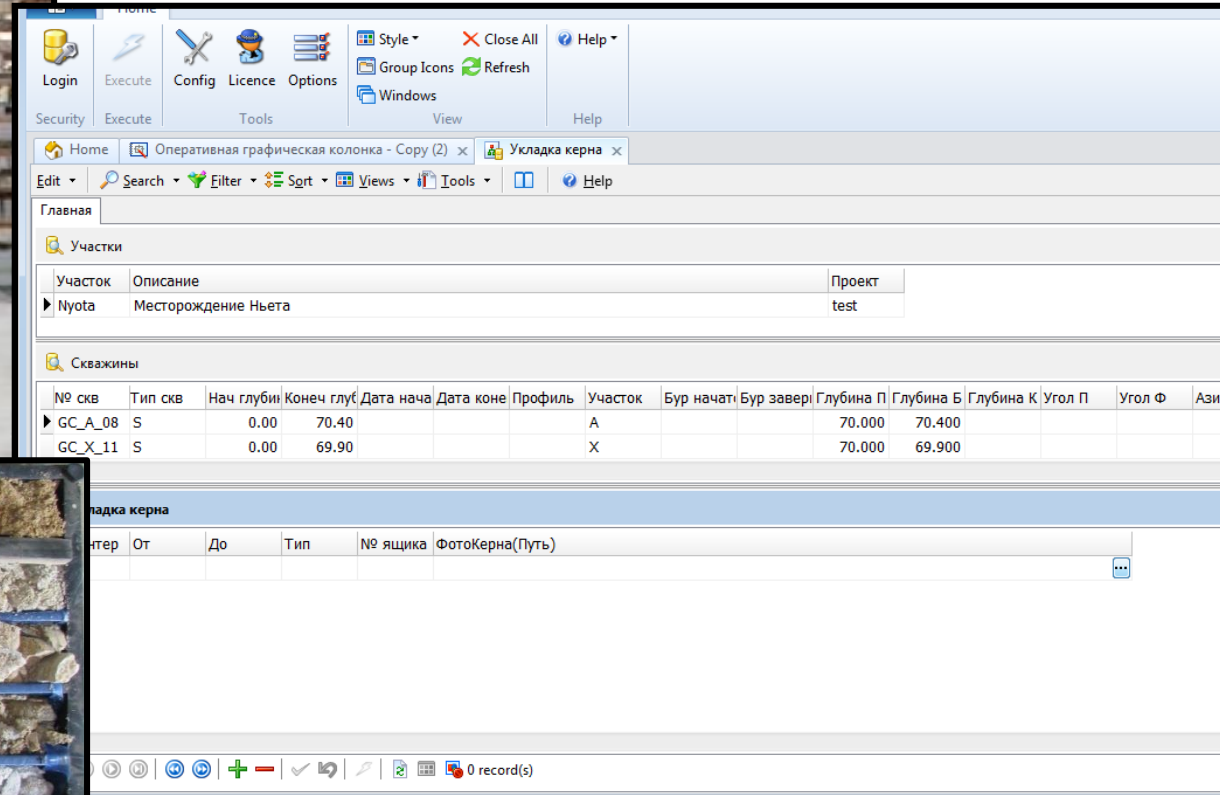
Length, m: 0.2

Sampling date 23.09.2015 Operator BabkinYu



- Автоматизированный процесс импорта геофизических данных
- Оперативная визуализация кривых геофизических данных вместе с данными геологической документации

- Привязка фото каждого ящика керна к его интервалу в базе данных

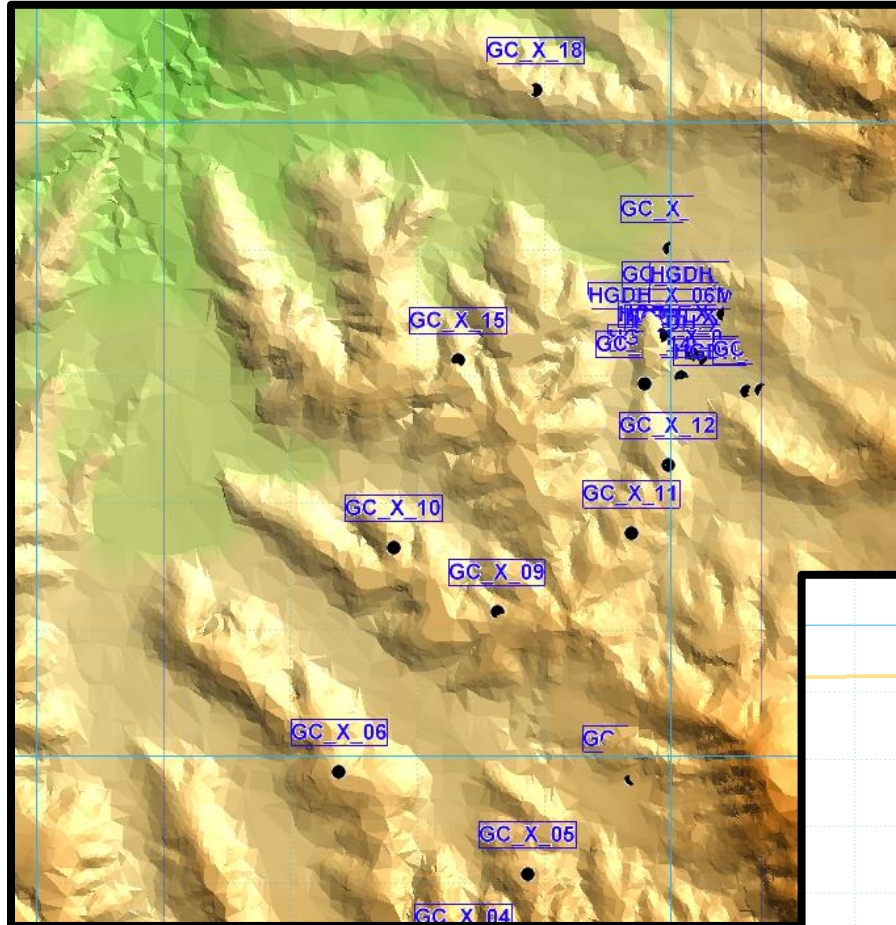



Участок	Описание	Проект
► Nyota	Месторождение Ньюта	test

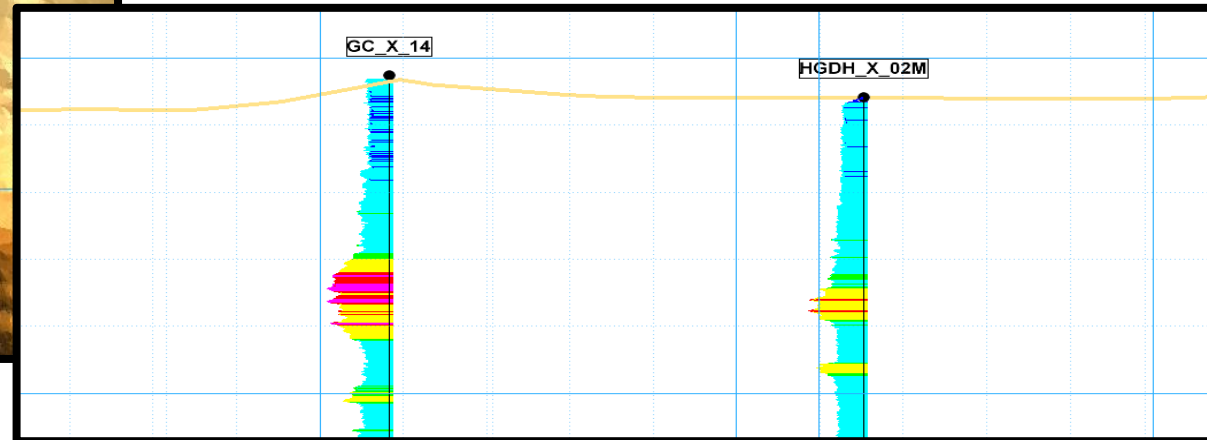
№ скв	Тип скв	Нач глубин	Конеч глу	Дата нача	Дата коне	Профиль	Участок	Бур начат	Бур завер	Глубина П	Глубина Б	Глубина К	Угол П	Угол Ф	Ази
► GC_A_08	S	0.00	70.40				A			70.000	70.400				
GC_X_11	S	0.00	69.90				X			70.000	69.900				

Ящик керна					
Интер	От	До	Тип	№ ящика	ФотоКерна(Путь)

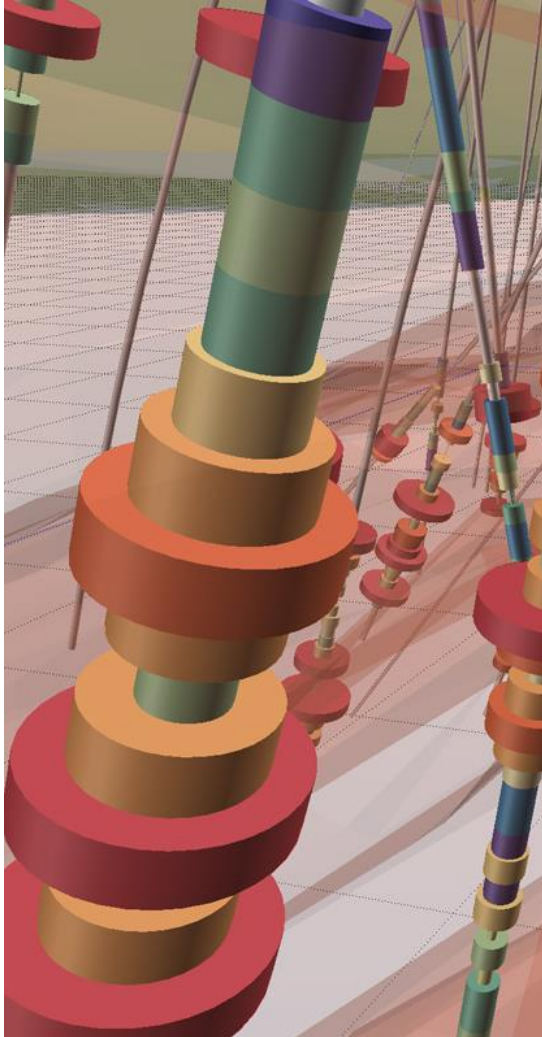




- Импорт и визуализация первичных данных в программе Micromine
- Увеличение скорости обработки данных
- Первичная оценка собранных данных
- **Оперативный ввод данных опробования**
- Сопоставление с данными предшественников
- **Оперативное управление ходом ГРП на основе полученных данных и оптимизация объемов работ в Micromine**



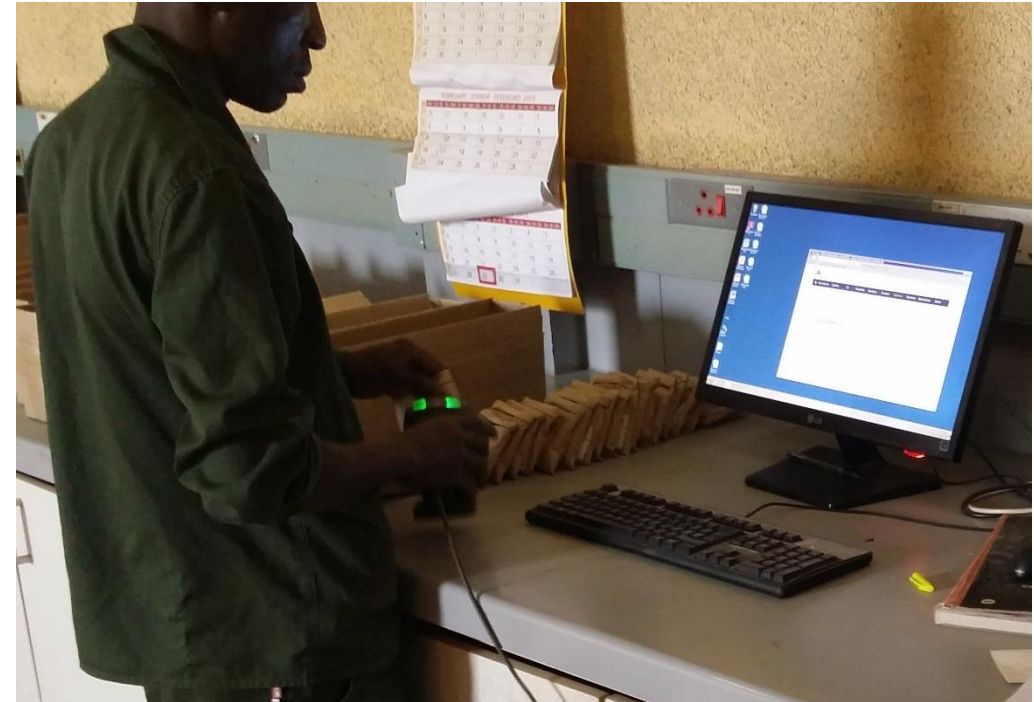
Месторождение Ньета, сроки и эффективность внедрения Geobank



- Процесс подготовки баз данных, серверов и форм к внедрению занял около 1 месяца
- On-line внедрение на объекте с доработкой форм и справочников –1 месяц
- Оперативное поступление данных сервер и к руководителям
- **Техническая поддержка на протяжении всех работ**
- Оперативная доработка форм и справочников по желаниям пользователей

Вид работ	Возникающие проблемы	Внедрение Geobank
Бурение	<ul style="list-style-type: none"> Несвоевременное оформление отчетности 	<ul style="list-style-type: none"> Ввод ежедневной отчетности в удобных формах Синхронизация данных с сервером
ГИС	<ul style="list-style-type: none"> Неудобные форматы для обработки в ГИС для оперативного планирования работ 	<ul style="list-style-type: none"> Автоматическое распознавание Las файлов
Геологическая документация	<ul style="list-style-type: none"> Отставание по документации Неудобные форматы Excel файлов Текстовое описание, необходимо время для подготовки форматов файлов для импорта Ошибки при вводе данных (разные названия скважин и др.) 	<ul style="list-style-type: none"> Скорость увеличилась, опережение планов Унифицированный форматы ввода Документация в виде кодов, оперативно пополняющиеся справочники 2 этапа проверки входных данных (настраиваемые)
Радиометрический промер	<ul style="list-style-type: none"> Ошибки при вводе данных (разные названия скважин и др.) Неудобные форматы Excel файлов 	<ul style="list-style-type: none"> 2 этапа проверки входных данных (настраиваемые) Унифицированный форматы ввода
Отбор проб	<ul style="list-style-type: none"> Ошибки при вводе данных, ошибки в этикетках 	<ul style="list-style-type: none"> 2 этапа проверки входных данных (настраиваемые)
Ежедневная отчетность	<ul style="list-style-type: none"> Разные форматы данных Занимает много времени Расхождение объемов ежедневных и помесячных 	<ul style="list-style-type: none"> Унифицированный форматы ввода Подсчет объёмов автоматически Настроенные форматы выводных отчетов

- Доработка форм
- Создания отдельного профиля
опробование для контроля всех
этапов движения проб



- Использование Geobank в будущих программах по участку Ньета
- Внедрение Geobank на других объектах компании

**Спасибо
за ваше
внимание!**

Вопросы?

