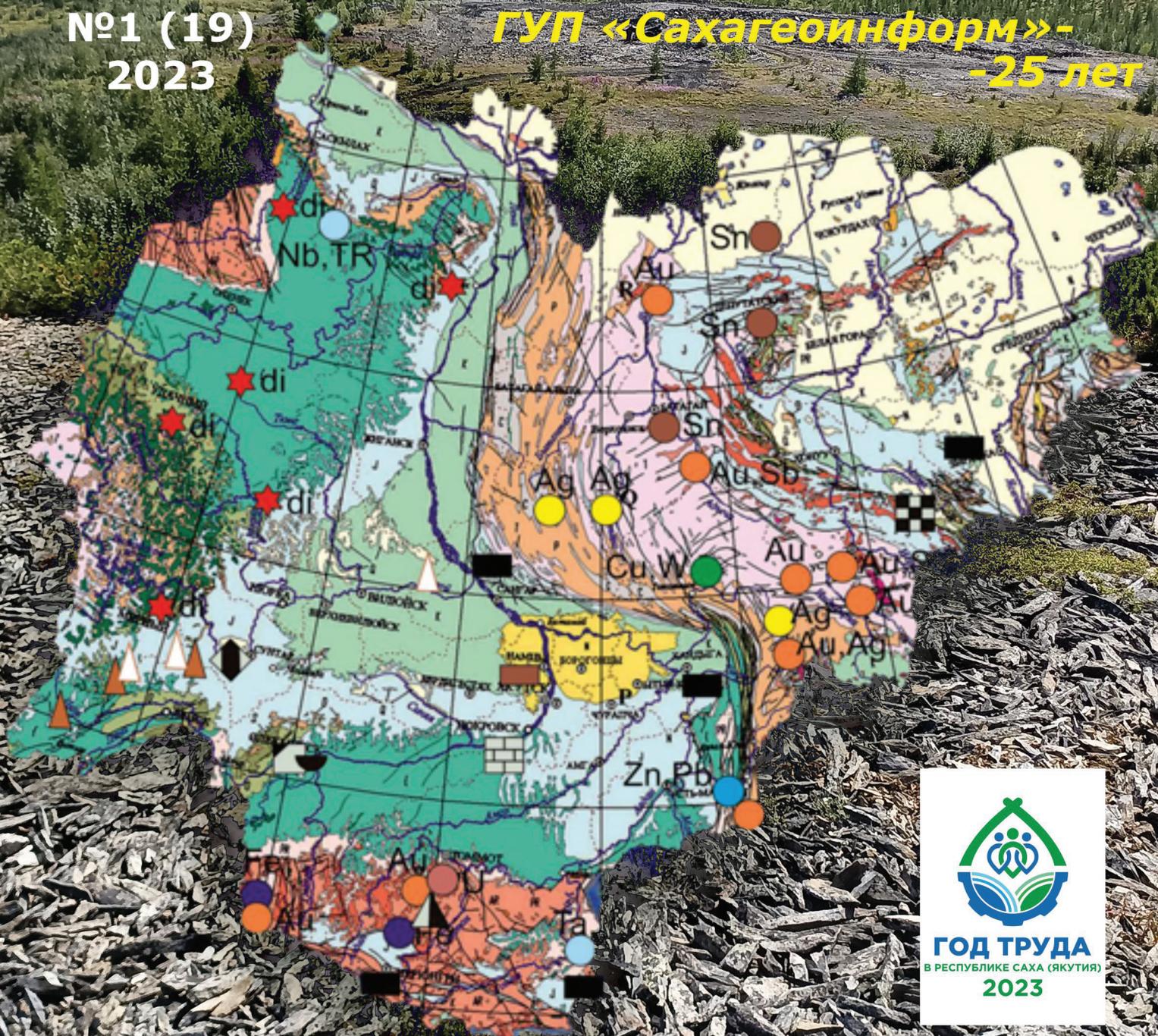


# ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК ЯКУТИИ

Материалы по геологии и полезным ископаемым  
Республики Саха (Якутия)

№1 (19)  
2023

ГУП «Сахагеоинформ» -  
-25 лет



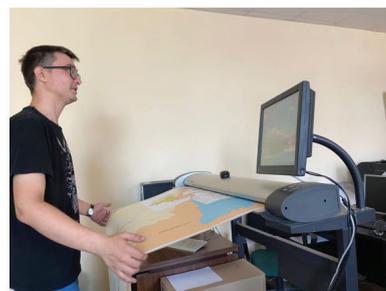
Якутск, 2023



## **ГУП «Сахагеоинформ»**

**ГУП РС(Я) «Геологический информационный фонд РС(Я)»**

Создано в 1998 г. на основе информации о недрах, накопленной более чем за 100 лет геологических исследований территории Якутии, собранной в территориальном фонде в виде интерпретированных и первичных геологических и иных данных о недрах. Предприятие ведет сбор, предоставление в пользование и аналитическую обработку этих материалов. На предприятии создана уникальная информационная система, содержащая более 50 баз данных, которые включают сведения по всем известным объектам и видам полезных ископаемых, по видам и объемам проводившихся ранее и проводимых в настоящее время геологоразведочных работах, по освоению месторождений различных полезных ископаемых.



**По заявкам недропользователей предприятие может подготовить:**

1. Комплекты геолого-экономической информации для обоснования выставления конкретного объекта на аукцион.
2. Геолого-экономическую оценку любой части Республики Саха (Якутия) или месторождений.
3. Отчеты по геолого-разведочным работам с подсчетом запасов и технико-экономическое обоснование кондиций.
4. Проекты на геолого-разведочные работы.
5. Интерактивную карту минерально-сырьевого потенциала на любую часть Республики Саха (Якутия).

**Для недропользователей сотрудниками предприятия подготовлен 51 проект и все они получили положительные заключения Росгеолэкспертизы.**

### **ПАРТНЕРЫ**

ООО «Прогноз-Серебро»  
ООО «Рудник Таборный»  
ООО «Белое золото» и др.

# ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК ЯКУТИИ

Материалы по геологии и полезным ископаемым  
Республики Саха (Якутия)

№1 (19) 2023 г.

Выходит 1 раз в год  
Основан в 2001 г.

## ***Основан в 1960 г.:***

Материалы по геологии и полезным ископаемым Якутской АССР. Учредитель – Якутское геологическое управление Главного управления геологии и охраны недр при Совете Министров РСФСР.

## ***Учреждён в новой редакции и в новой нумерации в 2001 г.:***

Вестник Госкомгеологии.

Материалы по геологии и полезным ископаемым Республики Саха (Якутия).

Учредитель – Государственный комитет Республики Саха (Якутия) по геологии и недропользованию.

## ***Учреждён в новой редакции с продолжением нумерации в 2017 г.:***

Геологический вестник Якутии.

Материалы по геологии и полезным ископаемым Республики Саха (Якутия).

Учредитель – Министерство промышленности и геологии Республики Саха (Якутия).

## ***Главный редактор***

М. В. Терещенко - Министр промышленности и геологии Республики Саха (Якутия)

## ***Заместитель главного редактора***

А. В. Сычевский - Заместитель министра промышленности и геологии  
Республики Саха (Якутия)

## ***Редакционная коллегия***

Н. В. Буркова, Д. Д. Зыков, В. В. Калашников, Л. Н. Ковалев  
(Минпромгеологии РС(Я), ГУП «Сахагеоинформ»)

## ***Редакционная группа***

Т. П. Аргунова, Л. Н. Ковалев  
(ГУП «Сахагеоинформ»)

© Министерство промышленности и  
геологии Республики Саха (Якутия),  
2023



## СОДЕРЖАНИЕ

стр.

---

### **Минерально сырьевая база алмазов - стратегия производства**

---

*Гаранин К.В., Кошкарев Д.А.  
АК «АЛРОСА» (ПАО)*

7

---

### **Древняя россыпная алмазоносность арктической зоны Республики Саха (Якутия)**

---

*С. А. Граханов<sup>1</sup>, М.Н. Голобурдина<sup>2</sup>.  
1. ПАО «Алмазы Арктики» («АЛМАР»),  
2. ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский геологический институт имени А.П. Карпинского» («ВСЕГЕИ»).*

18

---

### **Первая находка ксенолита гранат-ставролит-кианитовых пород архея как свидетельство мезозойского вулканогенного магматизма на юго-восточном фланге вилуйской синеклизы**

---

*Баранов В.В, Гриненко В.С, Угайева С.С, Заякина Н.В, Васильева Т.И.  
Институт геологии алмаза и благородных металлов СО РАН.*

30

---

### **Построение прогнозно-поисковой модели золотого оруденения мурунского рудного узла**

---

*Е.П.Соколов, И.В. Макогонов, Т.Г.Бабкина (АО «Якутскгеология»)  
Н.В. Бондаренко (ФГБУ «ЦНИГРИ»)*

45

---

### **Проблема нижней границы меловой системы и стратиграфия пограничных верхнеюрских – нижнемеловых отложений вилуйской синеклизы и предверхоянского прогиба**

---

*В.С. Гриненко<sup>1</sup>, В.В. Баранов<sup>1</sup>, А.И. Киричкова<sup>2</sup>  
1.ФГБУН Институт геологии алмаза и благородных металлов (ИГАБМ) СО РАН,  
г. Якутск  
2.АО Всероссийский нефтяной научно-исследовательский геологоразведочный институт (АО «ВНИГРИ»*

62

---

### **Вехи истории. Юбилеи. Юбиляры. Память.**

---

75



## МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВАЯ БАЗА АЛМАЗОВ – СТРАТЕГИЯ ВОСПРОИЗВОДСТВА

Гаранин К.В., Кошкарев Д.А.

АК «АЛРОСА» (ПАО)

### Введение

Мировые ресурсы алмазов оцениваются в 5033 млн. карат (2021 г., стандарт JORC). Основная доля ресурсов сосредоточена в Африке, общий показатель ресурсной обеспеченности которой составляет 3218 млн. карат, лидерами по этому показателю остаются Ботсвана – 983 млн. карат (20% от общих ресурсов алмазов в Мире), Ангола – 656 млн. карат (13%), ЮАР – 342 млн. карат (7%). Ресурсы Северной Америки составляют 555 млн. карат (11% от мира), где основным объемом ресурсов обладает Канада – 483 млн. карат (10% от мира). В Азии ресурсная база оценивается в 108 млн. карат алмазов (2% от мира).

Российская Федерация обладает наибольшей долей ресурсов алмазов в Мире, к 2022 г. в недрах было подсчитано 1132 млн. карат алмазов (22% от мира). Основная величина ресурсов алмазов сосредоточена в составе коренных месторождений, которые отрабатываются лидерами мировой алмазодобычи – компанией АЛРОСА – 21% мировых ресурсов

### Структура МСБ алмазов РФ

В соответствии с отечественной классификацией ресурсов и запасов, данные категории минерально-сырьевой базы составляют отдельные показатели, в отличие от основных международных классификаций (JORC, CIM, SAMREC и др.).

Ресурсный потенциал алмазов РФ всех категорий составляют 4044 млн. карат, они приу-

алмазов. Среди других компаний выделяются De Beers (24% мировых ресурсов), Petra Diamonds (5%), Arctic Diamond/Dominion Diamond (4%). На долю остальных компаний приходится суммарно 46% ресурсов алмазов.

Мировые запасы алмазов – часть ресурсов, в соответствии с классификацией JORC, оцениваются в 1623 млн. карат. Лидером по запасам является Российская Федерация, на долю нашей страны приходится 42% запасов алмазов в мире (688 млн. карат). Значительная часть запасов локализована в странах Африки (699 млн. карат), в том числе, Ботсвана – 307 млн. карат (19% от мира), Ангола – 115 млн. карат (7%), ЮАР – 97 млн. карат (6%).

Среди компаний, осуществляющих алмазодобычу, по величине запасов безусловным лидером остается АЛРОСА, на долю которой приходится 39%, далее следует компания De Beers (24%), Arctic Diamond/Dominion Diamond (7%), Petra Diamonds (2%). Прочие компании суммарно имеют на своем балансе 28% общемировых запасов алмазов.

рочены в основном к двум платформам Восточно-Европейской и Сибирской (табл. 1, рис. 1). 90% ресурсов относятся к кимберлитовым источникам алмазов. Наибольшая часть ресурсов, 3250 млн. карат, относится к категории P<sub>3</sub>, то есть к прогнозируемым коренным источникам. При этом ресурсы высоких категорий P<sub>1</sub> и P<sub>2</sub> (794 млн. карат) составляют лишь 20% ресурсного потенциала алмазов России.

Таблица 1

Ресурсы алмазов Российской Федерации

Геолого-промышленный тип	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	Всего
	Млн кар			
Коренной кимберлитовый	313	321	2993	3627
Россышной	79	58	123	260
Нетрадиционные источники	-	23	134	157
Итого	392	402	3250	4044

Среди алмазоносных провинций России, по величине ресурсной базы, выделяются Якутская и Восточно-Европейская провинции, где сосредоточены основные прогнозные ресурсы алмазов (рис. 1).



Рис. 1. Основные минерагенические таксоны на территории России (алмазы)

Практически вся ресурсная база алмазов в РФ сосредоточены в Республике Саха (Якутия) и Архангельской области, кроме того, здесь сосредоточены и практически все ресурсы высоких категорий (P1 и P2) (рис. 2). В Республике Саха (Якутия) ресурсы высоких категорий составляют 73% по данным АК «АЛРОСА» (ПАО) или 83% по данным ФГБУ «ЦНИГРИ» (разница вызвана тем, что часть ресурсов на 01.21.2022 уже переведена в запасы) и 34% ресурсов категории P3. Ресурсы категории P3 не являются локализованными, т.е. связаны с гипотетическими объектами и обоснованность их величины зачастую является авторской оценкой, что требует пересмотра данного на основе единого подхода к их оценке. Принимая во внимание, что ресурсы P3 составляют 80% от всей ресурсной базы России, то вопросы как переоценки ресурсов данной категории, так и дефицита ресурсов P1, P2 становятся очевидными и актуальными.

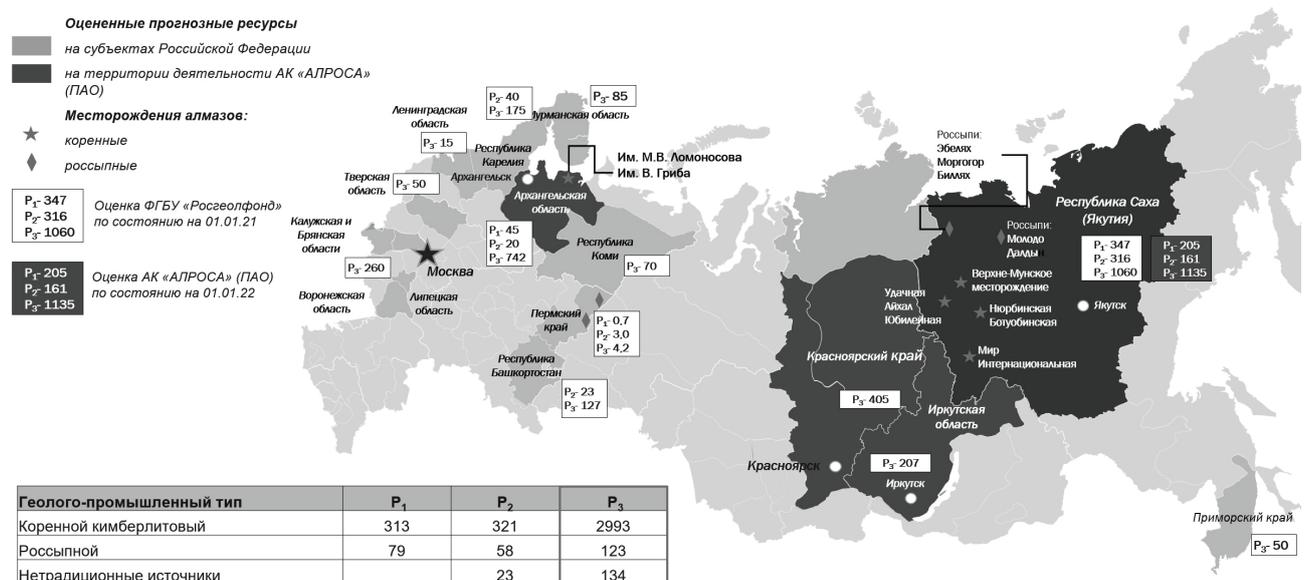


Рис. 2. Распределение ресурсов алмазов на территории административных образований Российской Федерации

Из схемы распределению ресурсов РЗ видно (рис. 1,2), что наиболее перспективными территориями для развития алмазопроисковых работ являются, в порядке убывания потенциала открытий новых месторождений, следующие субпровинции: 1 – Центрально-Сибирская (559 млн. карат), 2 – Лено-Анабарская (451 млн. карат), 3 – Карело-Кольская (1137 млн. карат). Следует отметить, что в данных субпровинциях в значимых количествах присутствуют ресурсы категорий Р1 и Р2, именно наличие данных ресурсов и определило порядок перспективности, несмотря на то что в Карело-Кольской субпровинции ресурсов РЗ практически в два раза больше, чем в суммарно двух остальных. Далее, если рассматривать только ресурсы категории РЗ, интерес представляет Ангаро-Тунгусская субпровинция, в которой кимберлитовые тела наиболее продуктивного (верхнепалеозойского) возраста, на сегодняшний день, не обнаружены.

Запасы алмазов локализованы в трех регионах – Республике Саха (Якутия), Архангельской области и Пермском крае: 77, 23 и менее 1% соответственно. Можно констатировать, что практически весь объем запасов алмазов в РФ сосредоточен в месторождениях, вовлеченных в отработку предприятиями Группы «АЛРОСА» (более 95%).

Наиболее рентабельные и уникальные месторождения расположены на территории Республики Саха (Якутия) (табл. 2). В настоящее время большинство из них находятся в стадии отработки открытым или подземным способом. Часть месторождений к настоящему времени уже отработана.

Таблица 2

Коренные месторождения алмазов Российской Федерации

№ пп	Тело	Провинция	Запасы, общие, млн кар	Запасы в недрах, млн кар	Содержание, кар/т	Качество алмазов, долл. США/кар	Товар, долл. США/т	Стадия освоения	Год обнаружения
1	Мир	ЯАП	453,00	138	4,04	109	438,94	Карьер отработан в 2001 г. (гл. 525 м), добыча из подземного рудника	1955
2	Спутник	ЯАП	0,83	0	0,39	83,7	176,7	Отработана в карьере трубки Мир	1955
3	Интернациональная	ЯАП	146,15	45	8,15	186	1516,78	Карьер отработан в 1981 г. (гл. 284 м), добыча из подземного рудника	1969
4	им. XXIII съезда КПСС	ЯАП	0,94	0	3,16	186	587,82	Карьер отработан в 1985 г.	1965
5	Дачная	ЯАП	0,70	0	1,78	109	194,03	Карьер отработан в 2005 г.	1972
6	Зарница	ЯАП	43,71	37	0,27	144	38,24	Отработка карьером	1954
7	Удачная	ЯАП	1025,99	217	2,05	81	165,07	Карьер отработан в 2016 г. (г. 640 м), добыча из подземного рудника	1955
8	Дальняя	ЯАП	9,71	9,71	0,54	38	20,37	В резерве	1956
9	Юбилейная	ЯАП	297,18	139	0,77	127	98,40	Отработка карьером	1975
10	Комсомольская	ЯАП	7,36	2	0,38	217	83,53	Карьер отработан 2020 г.	1974
11	Айхал	ЯАП	163,50	40	5,07	40	200,44	Карьер отработан в 1981 г. (гл. 380 м), добыча из подземного рудника	1960
12	Заря	ЯАП	7,11	7	0,28	200	56,00	Отработка карьером	1973
13	Сытыканская	ЯАП	14,26	5,66	0,98	90	88,47	Карьер отработан в 2001 г.	1955
14	Заполяная	ЯАП	21,70	21,70	0,67	107	71,76	Отработка карьером с 2019 г.	1956
15	Деймос	ЯАП	1,58	1,58	0,50	107	53,50	Отработка карьером с 2019 г.	1973
16	Новинка	ЯАП	10,54	10,54	0,69	107	74,00	Отработка карьером с 2022 г.	1980
17	Комсомольская-магнитная	ЯАП	6,61	6,61	0,50	107	53,08	Отработка карьером с 2022 г.	1956
18	Нюрбинская	ЯАП	145,37	49	5,23	78	409,78	Отработка карьером	1996
19	Ботубинская	ЯАП	102,24	100	6,20	93	574,91	Отработка карьером	1994
20	Майская	ЯАП	15,34	15	2,56	90	228,68	Отработка карьером с 2021 г.	2006
21	Им. В. Гриба	ВЕАП	85,18	54	1,62	100	162,00	Отработка карьером	1998
22	Им. Ломоносова	ВЕАП	52,22	52	0,47	64	30,38	В резерве	1982
23	Пионерская	ВЕАП	54,03	51	0,37	64	23,62	В резерве	1982
24	Поморская	ВЕАП	2,28	2,28	0,09	64	5,53	В резерве	1980
25	Им. Карпинского-1	ВЕАП	32,75	30	0,56	51	28,25	Отработка карьером	1981
26	Им. Карпинского-2	ВЕАП	16,10	14	0,22	51	11,42	Отработка карьером	1981
27	Архангельская	ВЕАП	58,17	52	0,75	64	48,19	Отработка карьером	1981

Запасы алмазов России в категориях А, В, С1 и С2 на 01.01.2022 составляют 1134 млн. карат, включая, учитываемые госбалансом, забалансовые запасы (112 млн. кар.) и запасы техногенных месторождений (22 млн. кар.). Запасы сосредоточены в 76 месторождениях, из них: 53 – в Республике Саха (Якутия), 7 – в Архангельской области, 15 – в Пермском крае, 1 – в Иркутской области. В распределенном фонде недр находятся 44 месторождения. 93,3% запасов сосредоточены в 24-х коренных месторождениях и 6,7% в 52-х россыпных (рис. 3).

Основными алмазодобывающими предприятиями в России являются Группа АЛРОСА и АО «АГД Даймондс». На их балансе числится 41 месторождение с суммарными запасами категории А, В, С1 и С2 – 1111 млн. кар. (97,1% от суммарных запасов РФ).

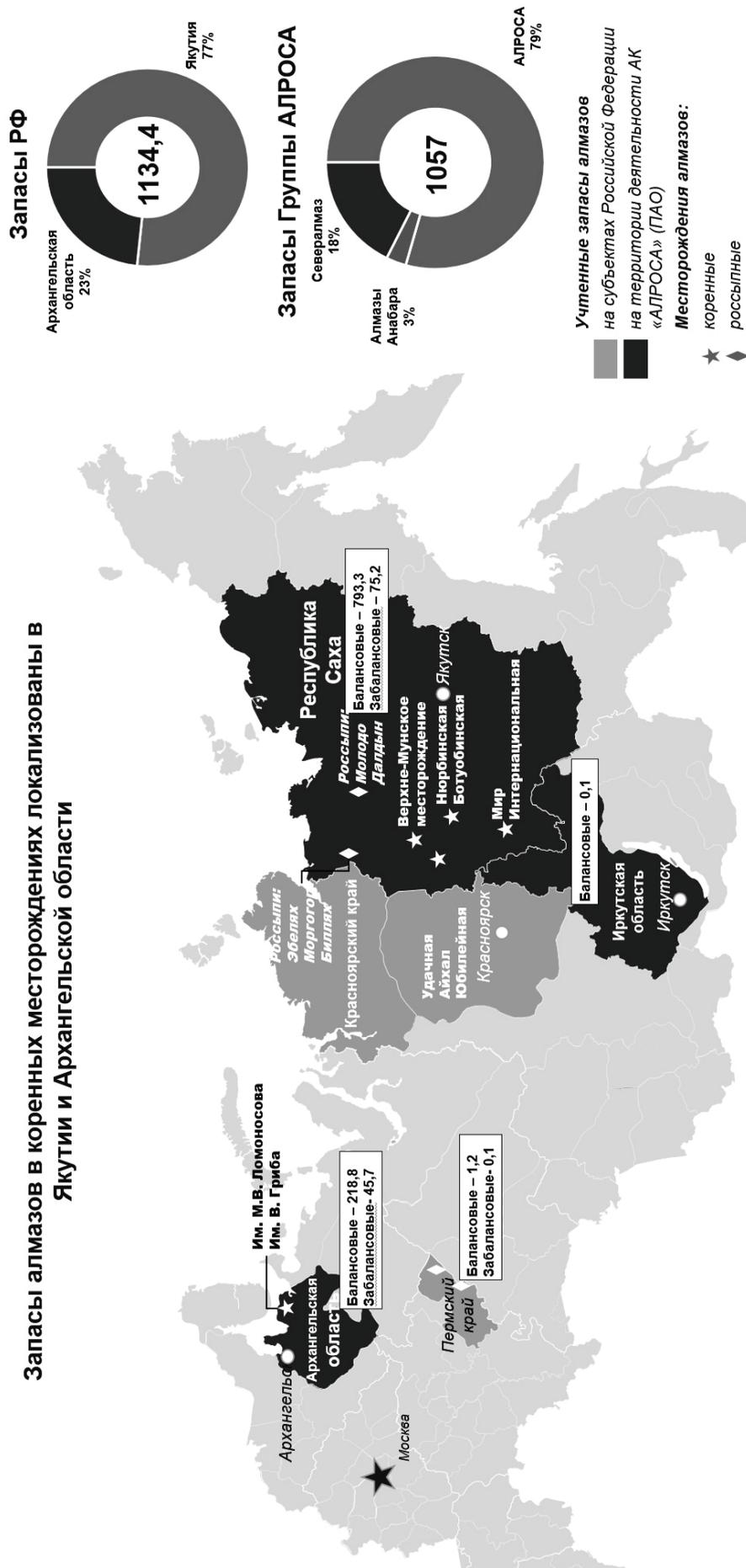


Рис. 3. Распределение запасов алмазов на территории административных образований Российской Федерации.

**Обеспеченность сырьем алмазодобывающей промышленности**

Обеспеченность запасами основных горнодобывающих предприятий в Российской Федерации в настоящее время удовлетворительная. При нынешнем уровне добычи отработка месторождений продлится более 30 лет. Однако, если говорить об отдельных производственных площадках, то следует отметить неравномерный уровень обеспеченности горно-обогажительных комбинатов (ГОК) рудой и алмазонасными песками (табл. 3).

Наиболее благоприятная ситуация отмечается для Ломоносовского ГОК (ЛГОК) ПАО «Севералмаз», Удачинского ГОК (УГОК) и Мирнинской площадки Мирнинско-Нюрбинского ГОК (МНГОК) АЛРОСА, обеспеченность рудой этих комбинатов прослеживается на более чем 40-летний период. Ресурсы алмазов ЛГОК составляют 174,7 млн. карат, а запасы 184, 8 млн. карат, для Мирнинской площадки МНГОК данные показатели составляют 182,6 и 101,8 млн. карат, соответственно (без учета результатов доразведки глубоких горизонтов трубки Мир). Запасы алмазов в месторождениях, обрабатываемых УГОК, подсчитаны в количестве 263,8 млн. карат, а показатель ресурсов в зоне деятельности ГОК- 150,3 млн. карат (без учета доразведки глубоких горизонтов трубки Удачная).

Айхальский ГОК АЛРОСА обладает 206 млн карат алмазов в обрабатываемых месторождениях, ресурсы алмазов в зоне деятельности ГОК оцениваются в количестве 81,2 млн карат. При текущем уровне добычи комбинат обеспечен рудой для работы в течение следующих 30 лет.

В месторождениях, обрабатываемых мощностями Нюрбинской производственной площадки МНГОК, сосредоточено 124 млн. карат алмазов, ресурсы оценены в количестве 252 млн. карат. Подсчитанные запасы позволяют обеспечить работой предприятие в течение следующих 15 лет.

Меньшими сроки обеспеченности запасами, характеризуются производственные площадки АО «Алмазы Анабара» и «АГД Даймондс». Запасы россыпей АО «Алмазы Анабара» позволяют прогнозировать алмазодобычу предприятия в ближайшие 8 лет, которая позволит извлечь из недр 36,9 млн. карат алмазов. При этом, локализованные ресурсы алмазов (категории P1 и P2) составляют 35,6 млн. карат и позволяют прогнозировать увеличение срока отработки россыпей после доразведки россыпей проявлений. В недрах трубки им. В. Гриба остается 63,2 млн. балансовых запасов алмазов, их отработка может продолжаться до 10 лет. С учетом возможного строительства подземного рудника, срок отработки запасов может быть существенно увеличен

Таблица 3

Обеспеченность сырьем алмазодобывающих предприятий России

Предприятие	Основные месторождения в разработке	Запасы, млн кар		Ресурсы млн кар		Прогнозные сроки отработки запасов, лет
		Балансовые	Забалансовые	P1+P2	P3	
Ломоносовский ГОК, Севералмаз	Имени М.В. Ломоносова	151,6	33,2	64,7	110	>40
МНГОК-Мирный, АЛРОСА	Интернациональная Россыпи Участок Горный Ирелях, Водораздельные галечники	180,7	1,9	94,9	6,9	>40
МНГОК-Накын, АЛРОСА	Ботубинская Нюрбинская Майская Россыпь Нюрбинская	123,0	1,0	192,4	50	15
АГОК, АЛРОСА	Айхал Юбилейная Заря	166,0	40,0	81,2	-	31
УГОК, АЛРОСА	Удачная Зарница	258,3	8,5	118,3	42	40
Алмазы Анабара	Россыпи Эбелях, Малая Куонамка, Молодо, Далдын	33,3	3,6	28,8	6,8	8
АГД Даймондс	Имени В. Гриба	63,2	14,4	-	-	10

### Стратегия воспроизводства минерально-сырьевой базы алмазов

В настоящее время основным объектом поисков остаются кимберлиты верхнепалозойского возраста, которые в геологических условиях Восточно-Европейской и Сибирской платформ являются наиболее продуктивными и формируют уникальные по промышленным параметрам (размеры, содержание и качество алмазного сырья) месторождения (табл. 2). Именно данные месторождения и определяют основную цель алмазопроисловых работ всех стадий – рентабельные в отработке кимберлитовые тела, сочетающие в своих характеристиках вышеуказанные показатели, которые формируют основной интегральный параметр – уровень товарной продукции с тонны (качество руды), или выручку от продажи алмазов, извлеченных из тонны руды (табл. 4).

Несомненно, во всех вышеуказанных районах сохраняются высокие перспективы открытия коренных месторождений алмазов, но маловероятно, что это будут крупные месторождения с запасами, превышающими 100 млн карат по причине уже довольно детальной геологической изученности территории. При этом, для поддержания сбалансированного уровня соотношения отработки и восполнения запасов необходимо открытие месторождения/группы месторождений, которые могут увеличить ресурсную базу на 300-400 млн карат, в средне- и долгосрочной перспективе (5-10 лет).

Мировая практика геологопоисловых работ показывает, что если целевым объектом выбрано крупное месторождение, то его открытие с большей долей вероятности можно ожидать только на новых неисследованных территориях. Стратегическое планирование выхода на новые территории с наибольшей инвестиционной привлекательностью (наибольшей вероятностью открытия), сегодня, может быть основано только на количестве апробированных прогнозных ресурсов категории РЗ на предлагаемой к освоению площади. Исходя из этого, становится очевидным, что наиболее привлекательными для инвестиций территориями в настоящее время являются Красноярский край, Иркутская об-

ласть и недоосвоенные площади Якутии, а также Архангельской области, в том числе расположенные в Арктической зоне страны.

Суммарно, в пределах территории РФ к настоящему времени выделено в разное время, разными организациями 140 объектов – перспективных площадей для постановки поисковых работ на алмазы, из них в пределах 31 площади известны объекты с коренной и россыпной алмазоносностью, на остальных площадях имеются только признаки возможной алмазоносности в виде ореолов рассеяния минералов-индикаторов кимберлитов, россыпепроявлений, россыпей алмазов, отдельных находок алмазов. Практически для всех перспективных площадей оценены только прогнозные ресурсы алмазов категории РЗ. При этом в количественном выражении ресурсы этой категории превышают известные запасы алмазов Мира.

Следует заметить, что основная масса площадей, рассматриваемых как перспективные для обнаружения алмазных месторождений имеет весьма значительные размеры от 5000 км<sup>2</sup> и более. В тоже время поисковые работы на алмазы следует ставить на площадях, локализованных как прогнозируемые кимберлитовые поля размером 1500 - 2000 км<sup>2</sup>. При этом, далеко не все площади характеризуются наличием однозначных прямых признаков алмазоносности. В связи с этим уже неоднократно на разных Сессиях и Конференциях ставился вопрос о необходимости проведения работ по переоценке ресурсов алмазов категории РЗ и выявлении на этой основе площадей наиболее перспективных для обнаружения алмазных месторождений. Также, в указанных регионах часто отсутствует четкая и понимаемая локализация минералогического таксона даже такого ранга как кимберлитовое поле, тем более отсутствуют таксоны следующих рангов – кусты и отдельные кимберлитовые тела. Соответственно немедленно начинать полноценные геологоразведочные работы поисково-оценочных стадий на таких территориях представляется не только не обоснованным, но и рискованным мероприятием с точки зрения больших финансовых потерь. Другими словами, все новые

Целевые районы и объекты алмазопроисловых работ

№ пп	Район	Качество алмазов, \$/карат	Качество руды, \$/т	ГОК	Типы объектов
1.	Мало-ботуобинский	130-165	790	МНГОК	Пропущенная трубка типа Интернациональной (~70 млн карат)
2.	Средне-мархинский	70-90	310	МНГОК	Тела типа Майского на Накынском поле (~15 млн карат) Новые поля к северу и югу от Накынского поля (до 300 млн карат)
3.	Далдыно-Алакитский	70-110	90	УГОК АГОК	Новые тела на слабоизученных флангах кимберлитовых полей (~20-30 млн карат)
4.	Мунский	90-120	90	УГОК	Новые тела в Мунском поле (~10 млн карат) Перспективные аномалии в бассейне р. Муна – потенциально – новое рудное поле (до 50 млн карат)
5.	Ыгыаттинский	90-140	90	-	Новые тела в Сюльдюкарском и других прогнозируемых полях (~30-40 млн карат)
6.	Приленский	80-120	Россы пи	ПСК*	Доразведка и поиски флангов известных россыпей (~10-20 млн карат)
7.	Анабарский	40-120	Россы пи	ПСК	Поиски на новых лицензионных участках (~20-40 млн карат)
8.	Зимнебережный	40-80	60	ЛГОК	Открытие к северу от м-я им. В.Гриба подобного месторождения (~20-50 млн карат) Новые тела непосредственно в районе месторождения им. М.В. Ломоносова (~25 млн карат) Новые тела к югу от м-я им. М.В. Ломоносова (~6-8 млн карат)

территории, где ожидается открытие новых месторождений требуют на первом этапе регионального изучения и минерагенического анализа именно с точки зрения перспектив открытия новых месторождений и с целью локализации площадей под постановку поисковых работ. Согласно Закону РФ «О недрах» проведение региональных работ является прерогативой Государства, однако в 2022 году внесен проект изменений законодательства, позволяющий вести региональные работы и недропользователям. При этом, маловероятно, что большое количество недропользователей смогут взять на себя полный комплекс и риски региональных работ, подобные исследования смогут выполнить лишь крупные предприятия, такие как Группа «АЛРОСА». В этой связи, оптимальным механизмом изучения недр является участие недропользователей

в реализации государственных мероприятий, направленных на изучение недр: геологическое доизучение площадей (масштаб 1:200 000), опережающие геолого-геофизические работы, прогнозно-минерагенические работы (на стадии формирования программы и предварительного проектирования), программы восполнения минерально-сырьевой базы. По каждому из этих направлений требуется корректировка содержания работ. Геологическое доизучение площадей должно сопровождаться усилением комплекса необходимых полевых работ с опробованием площадей для обнаружения предпосылок открытия новых месторождений. Опережающие геолого-геофизические работы должны формировать поисковый задел площадей, на которых установлены факторы локализации рудопроявлений и месторождений, посредством

проведения геофизических и горно-буровых работ. Наконец программы восполнения минерально-сырьевой базы, с целевым назначением обнаружения рудных тел с прогнозируемыми ресурсами должны выполняться на тех территориях, где активность недропользователей отсутствует или на площадях, не входящих в территории первого приоритета для недропользователей в настоящее время. Для постановки соответствующих картографических и геолого-геофизических работ за счет финансирования из средств государственного бюджета необходим анализ ранее проведенных работ, составление карт прогнозной алмазности и выделение обоснованных локализованных площадей под постановку геологоразведочных работ. Продуктом таких работ должны являться минералогические таксоны разного ранга (тело, куст тел, кимберлитовое поле), а дальнейшее изучение выделенных площадей недропользователи уже смогут осуществлять за свой счет, реализуя естественным образом механизм государственно-частного партнерства в рамках действующих нормативно-правовых актов.

#### **Вызовы и драйверы воспроизводства минерально-сырьевой базы алмазов России**

Компания АЛРОСА активно участвует в государственных программах воспроизводства минерально-сырьевой базы страны, инициируя решения проблем, которые возникли в ходе ее восполнения. Компанией сформулированы вызовы, с которыми сталкиваются недропользователи в процессе изучения перспективных площадей. Главные проблемы современной поисковой геологии, в том числе и на остальные виды твердых полезных ископаемых, а также предлагаемые решения можно сформулировать следующим образом.

В настоящее время, отмечается недостаточный уровень регионального изучения перспективных территорий. Со стороны АК «АЛРОСА» предложено комплексировать частные и государственные усилия по проведению опережающего геолого-геофизического изучения площадей и участие недропользователей в региональных геологических программах. Следует усилить работу по ре-

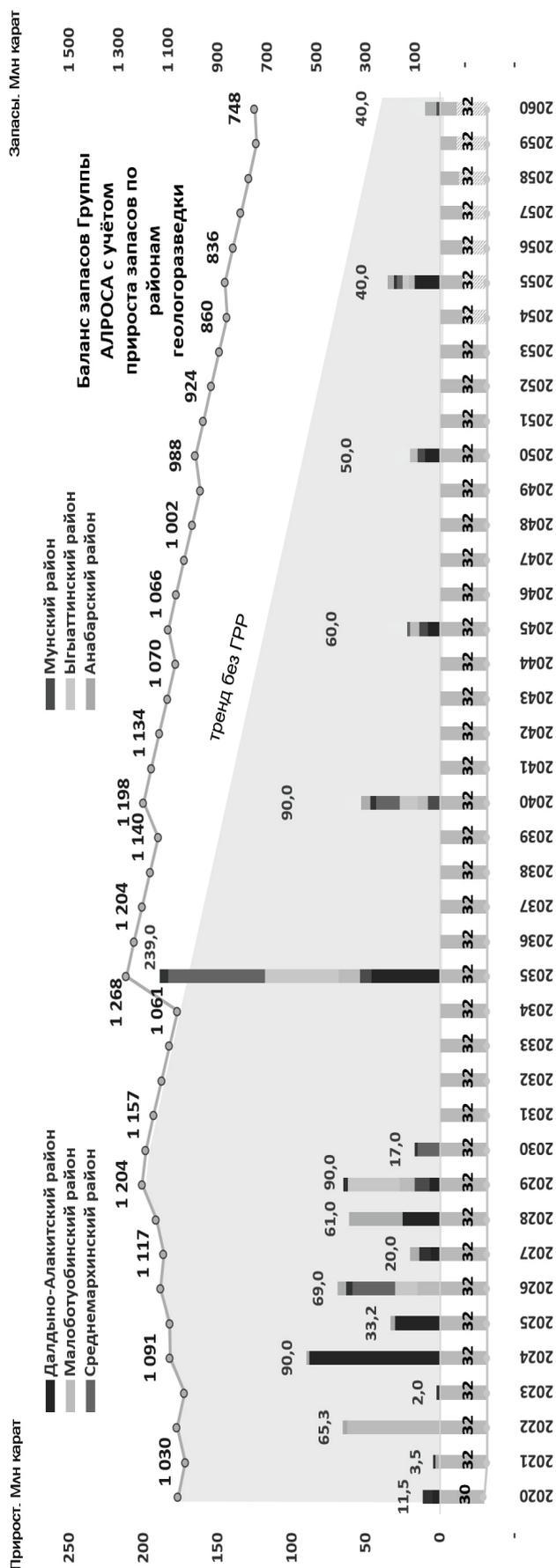
ализация государственных программ для воспроизводства МСБ алмазов на стадиях региональных, и минерагенических работ.

Необходимо оптимизировать сроки исполнения работ по государственным контрактам, заключенным для геологического изучения недр. В связи с долгим согласованием и утверждением проектной и разрешительной документации геологоразведочные работы по контрактам чрезвычайно сложно исполнить в планируемые сроки, практически отсутствует необходимое время для детального проектирования, анализа получаемых результатов и корректировки геологической программы изучения участка недр. Исполнителю работ сложно актуализировать геологоразведочные работы по проекту, методы и объемы, утвержденные на начальной стадии, в этой связи выбор оптимального комплекса работ остается проблематичным.

Низкая эффективность геологоразведочных работ на алмазы на поисковой стадии, которая возникает вследствие вышеуказанной проблемы – недостаточная геологическая изученность, отсутствие понимания реальных перспектив территории. В качестве решения можно предложить организацию и проведение опережающих геолого-геофизических работ с привлечением государственного финансирования.

Длительные сроки выдачи разрешительной и другой правоустанавливающей документации для изучения недр. В настоящий момент, проблемы поэтапно решаются, например, с 01.09.2022г. вступили в силу новые «Правила государственной экспертизы геологических проектов». Остаются на стадии решения проблемы, связанные с выдачей разрешительной документации по лесототводам, рубкам древесины. Требуют изменений и совершенствования другие природоохранные нормативно-правовые акты. Компания «АЛРОСА» регулярно озвучивает данные вопросы, часть из них до сих пор находятся в стадии рассмотрения государственными органами.

По многим выданным лицензиям на геологическое изучение недр, связанным с геологоразведочными работами, направленными на обнаружение коренной и россыпной алмазности, выданных в соответствии с прика



зом Министерства природных ресурсов и экологии РФ № 583, работы не выполнялись. При этом, часть таких лицензионных площадей, не вовлеченных в производство работ, включают в себя участки, требующие оперативно-го изучения и имеющие перспективы обнаружения новых месторождений алмазов. Кроме того, другие недропользователи, в том числе компания «АЛРОСА», готовы включить данные участки в свой план геологоразведочной деятельности в краткосрочной перспективе. Компания, совместно с ФГБУ «ЦНИГРИ» инициировала вопрос о ревизии всех имеющихся лицензий на коренную и россыпную алмазоносность с точки зрения анализа выполнения лицензионных соглашений и соответствующих проекту геологоразведочных работ. В случае выявления их грубых нарушений, очевидна необходимость перевода таких площадей в нераспределенный фонд недр. Реализация вышеприведенных решений, по мнению авторов, может оказать существенное влияние как на общую стратегию алмазопроисковых работ в Российской Федерации, так и на стабильный рост минерально-сырьевой базы алмазов. Последнее, в свою очередь, обеспечит России долгосрочное лидерство в мировой алмазодобывающей промышленности и минимизирует тенденцию истощения запасов алмазов, а также позволит сохранить добычу алмазов в стране на текущем уровне. В случае выполнения всех поставленных задач перед геологическим комплексом АК «АЛРОСА» уровень запасов алмазов, пригодных к отработке, должен составить к 2060 году 794 млн. карат (рис. 4), а с учетом открытия крупных месторождений на новых территориях останется в текущих показателях.

Рис. 4. Прогноз обеспеченности МСБ алмазов Группы «АЛРОСА» в долгосрочном периоде – до 2060 года

### Заключение

Оценивая МСБ алмазов России и компании «АЛРОСА» следует отметить ее устойчивость в долгосрочном периоде. Предприятия алмазодобывающей промышленности России обеспечены сырьем на более чем 30-летний период в соответствии с текущим уровнем добычи. Однако ресурсная обеспеченность отдельных ГОКов неодинакова, наибольшими запасами обладают Удачинский, Айхальский, Мирнинский и Ломоносовский ГОКи компании «АЛРОСА».

Наиболее перспективными с точки зрения обнаружения новых месторождений алмазов остаются главные алмазоносные районы – Малоботуобинский, Среднемархинский, Далдыно-Алакитский, Мунский, Ыгыаттинский, Приленский, Анабарский (все в Якутской алмазоносной провинции) и Зимнебережный (Восточно-Европейская алмазоносная провинция), именно в пределах этих районов сосредоточены поисковые работы Группы «АЛРОСА». Среди не изученных районов выделяются районы Тунгусской алмазоносной провинции, именно здесь также можно ожидать открытия новых крупных месторождений алмазов.

В ближайшие годы основной прирост запасов алмазов в России связан с доразведкой крупных коренных и россыпных месторождений алмазов – трубками Мир (62 млн. кар) и Удачная (88 млн. кар), а также россыпями Анабарского и Приленского районов. В среднесрочной перспективе прирост МСБ обеспечат открытия новых месторождений алмазов.

Для эффективного выполнения геологоразведочных работ на алмазы требуется консолидация государственных программ и планов воспроизводства МСБ недропользователей, среди главных направлений необходимо выделить опережающие геолого-геофизические работы, выполнение геологического доизучения площадей, проведение поисково-оценочных работ за счет средств государственного бюджета и недропользователей.

При реализации запланированных объемов работ прогнозный уровень обеспеченности МСБ компании АЛРОСА, фактически тождественный показателю Российской Федерации составит 794 млн. карат к 2060 г. Результатив-

ность ГРР будет обеспечивать более 47 млрд. руб. выручки компании АЛРОСА ежегодно. В ближайшие десятилетия Российская Федерация и компания АЛРОСА останутся лидерами мировой алмазодобычи обладая, наибольшими запасами алмазов среди других стран и алмазодобывающих компаний мира, соответственно.

### Сведения об авторах:

Гаранин Константин Викторович  
 Адрес: Якутия, Мирнинский район,  
 г. Мирный, ул. Ленина д.6  
 Эл. почта: GaraninKV@alrosa.ru  
 АК «АЛРОСА» (ПАО), главный геолог,  
 кандидат геолого-минералогических наук,  
 тел. сл. 8(41136)9-90-00 доб. 42416,  
 тел. моб. 89142521643

Кошкарев Денис Анатольевич  
 Адрес: Якутия, Мирнинский район,  
 г. Мирный, ул. Ленина д.6  
 Эл. почта: KoshkarevDA@alrosa.ru  
 АК «АЛРОСА» (ПАО), начальник отдела прогноза управления минерально-сырьевой базы,  
 кандидат геолого-минералогических наук,  
 тел. сл. 8(41136)9-90-00 доб. 42486,  
 тел. моб. 89149464704



## ДРЕВНЯЯ РОССЫПНАЯ АЛМАЗОНОСНОСТЬ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)

С. А. Граханов<sup>1, 2</sup>, М.Н. Голобурдина<sup>2</sup>

1. ПАО «Алмазы Арктики» («АЛМАР»), Россия, 678000, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, ул. Чернышевского 8/2, оф. 2; e-mail: s.grakhanov@rambler.ru; тел. +7(911)0176729

2. ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский геологический институт имени А.П. Карпинского» («ВСЕГЕИ»), Россия, 199106, Санкт-Петербург, Средний пр., 74; e-mail: marina\_goloburdina@vsegei.ru; тел. раб. (812) 328-90-90, доб. 2433

### Введение

Со середины прошлого века на северо-востоке Сибирской платформы, в результате интенсивных геологоразведочных работ, было открыто около сотни кайнозойских, мезозойских и палеозойских россыпных месторождений и проявлений алмазов. Уникальной алмазонасностью выделяются арктические регионы республики Саха (Якутия). С начала XXI века якутская Арктика стала одним из основных поставщиков россыпных алмазов в РФ. ОАО «Алмазы Анабара», ОАО «Нижне-Ленское» и Анабарский ГОК АК «АЛРОСА» активно обрабатывали четвертичные и неогеновые россыпи: Эбелях, Холломлох, Гусиный, рч. 53, Исток, Биллях, Верхний Биллях, Молодо, Верхнее Молодо, Хара-Мас, Маят с притоками, Талахта, Моргогор. К настоящему времени их обработка практически завершена, в разведку и промышленное освоение вовлечены объекты значительно уступающие отработанным месторождениям: Большая и Малая Куонамки, Балаганнах, Далдын, Среднее Молодо и Верховье. Это приведет к тому, что при сохранении **текущей алмазодобычи из россыпей** в Республике Саха (Якутия), обеспеченность извлекаемыми запасами промышленных категорий существенно сократится в следующем десятилетии, что повлечет за собой уменьшением собираемых налогов и коренным образом отразится на рынке труда в арктических улусах: Анабарском, Оленекском и Булунском. Необходимо отметить, что даже при интенсивных геологоразведочных работах от момента выявления крупных россыпных месторождений алмазов, до их вовле-

чения в промышленное освоение проходит 6-8 лет. Можно привести пример, так на россыпи Бол. Куонамка ОАО «Нижне-Ленское» начало поисково-оценочные работы в 2008 г и лишь в 2014 г были утверждены запасы в ФГБУ ГКЗ и 2015 г началась отработка месторождения. Анализируя прогнозный потенциал четвертичных россыпей в Анабарском, Булунском и Оленекском улусах можно констатировать следующее, что все крупные россыпи отработаны или вовлечены в разведку. Не тронутыми остаются мелкие объекты с низкой стоимостью сырья, которые существенно не повлияют на прирост запасов, но отвлекут значительные финансовые средства. Где же возможно локализовать крупные россыпные объекты? По нашему представлению, учитывая, что четвертичная алмазонасность формировалась за счет перемыва промежуточных коллекторов, следуем сконцентрировать внимание на алмазонасные древние образования

### Краткая характеристика древних россыпей алмазов.

Среди древних россыпных проявлений алмазов можно выделить стратиграфические подразделения содержащие камни в убогих концентрациях, это нуччаюрегинская свита нижнего карбона, далдынская свита позднекаменноугольного – раннепермского возраста, чымарская и моторчунская свиты ранней юры, чонокская свита поздней юры и континентальные образования раннего мела. Потенциально-промышленно алмазонасными могут оказаться булкурская пачка основания осипайской свиты карнийского яруса, булунканская свита рэтского яруса и неогеновые об-

разования эбеляхской и беенчименской свит.

#### **Палеозойские проявления россыпной алмазности**

К настоящему времени самым древним промежуточным коллектором северо-востока Сибирской платформы является нуччаюрегинская свита нижнего карбона Кютюнгинского грабена, где установлены концентрации алмазов и их парагенетических спутников [Белик и др. 1980; Соболев и др., 1981]. Минералы-спутники сильно окатаны (до шариков), алмазы сортированы, что свидетельствует об их дальнем переносе и формировании в прибрежно-морских условиях при активной миграции береговой линии. Среди гранатов высокий выход пиропов алмазной ассоциации. Распределение алмазов крайне неравномерное, оно существенно меняется как по латерали, так и по вертикали. В нижнем течении руч. Нучча-Юряге содержание алмазов колеблется от 0,0 до 0,173 кар/м<sup>3</sup>, в среднем составляя 0,1 кар/м<sup>3</sup>, а в бассейне р. Угюс-Юрюе и Онкучах-Юрях оно варьирует от 0,0 до 0,13 кар/м<sup>3</sup>, в среднем равно 0,05 кар/м<sup>3</sup>. Далее на восток алмазы в толще нижнего карбона не обнаружены. По этим же разностям пород при химическом растворении значения алмазности значительно возрастают [Соболев и др., 1981]. Скорее всего, это обусловлено тем, что при механическом обогащении из-за высокой литификации пород, недостаточного дробления и истирания исходного материала, были большие технологические потери. Алмазы нуччаюрегинской свиты типично кимберлитовые, первой разновидности, причем с высоким содержанием ламинарных камней ряда октаэдр-додекаэдр (56,9%), низким содержанием округлых индивидов (8,9%), что характерно для богатых коренных месторождений центральной части Сибирской провинции. Среди кристаллов нуччаюрегинской свиты отсутствуют индивиды с облегченным изотопным составом углерода («эбеляхский» тип), которые характерны для мезозойских промежуточных коллекторов и современных россыпей северо-востока Сибирской платформы [Зинчук, Коптиль, 2003]. Оценка алмазов по международному

прейскуранту не производилась, но учитывая низкий средний вес – 5,5 мг, который обусловлен доминированием мелких классов (-2 мм), не стоит рассчитывать на их высокую цену.

В Приленском алмазном районе позднекаменноугольные - раннепермские образования представлены далдынской свитой, которая залегает с глубоким размывом на разновозрастных горизонтах венда, кембрия, нижнего карбона. В далдынской свите обнаружены алмазы. Приурочены они к базальным слоям свиты. Уровень алмазности базального горизонта далдынской свиты крайне низок и в среднем составляет 0,04 кар/м<sup>3</sup>, но по отдельным пробам достигает 0,16 кар/м<sup>3</sup> (С.А. Тихогласов, 1989 ф). Все эти алмазы принадлежат к первой группе и характерны для коренных месторождений центральной части Западной Якутии [Зинчук, Коптиль, 2003]. В отложениях далдынской свиты были установлены минералы-индикаторы кимберлитов с низкой степенью механического износа. Оценка алмазов не проведена, но учитывая относительно высокий средний вес, за счет преобладание класса-4+2 мм – 76,3%, можно ожидать высокую стоимость сырья. Косвенно на это указывают высокие оценки кристаллов россыпей Далдын и Молодо, которые формировались за счет размыва далдынской свиты.

#### **Юрские и меловые проявления россыпной алмазности**

Уровень алмазности юрских отложений невысокий, и ранее, информация по ним была крайне скудная. В 2011 г. в рамках объекта «Прогноз-Север-2» геологами ОАО «Нижне-Ленское» В.И. Павловым и С.И. Этигясовым были опробованы базальные отложения чымарской свиты в бассейнах рек Уджа и Куойка. В результате впервые были собраны представительные коллекции алмазов и минералов-индикаторов кимберлитов (МИК).

**Чымарская свита** распространена в бассейне рек Булгунняхтах, Чымара, Уджа, а также в верховье рек Куойка, Беенчима и Бур. Мощность продуктивных конгломератов чымарской свиты увеличивается с востока на запад от 0,5 до 1,5 м. При опробовании базальных отложений чымарской свиты проведенном

ОАО «Нижне-Ленское» (2011 г.), извлечены 46 кристаллов общим весом 266,2 мг. Общий объем опробования составил 43 м<sup>3</sup> в рыхлой массе или 30,6 м<sup>3</sup> в плотном теле. Установлено, что уровень алмазности базального горизонта юрских отложений низкий: от 0,17 кар/м<sup>3</sup> на р. Куойка до 0,004 кар/м<sup>3</sup> на р. Уджа. В количественном отношении преобладают алмазы класса -2+1 мм (37%), а по массе — класса -4+2 мм (44%). Средний вес алмазов класса -4+2 мм — 32,2, класса -2+1 мм — 7,0 и класса -1+0,2 мм — 0,7 мг. Среди алмазов доминируют индивиды I разновидности [по Орлов Ю.Л., 1984] — 86,9, в т.ч. 21,1% ламинарных и 57,9% типично округлых разновидностей, а так же 10,5% кристаллов «эбеляхского» типа (V+VII разновидности) [Граханов и др., 2013]. Подавляющее количество кристаллов прозрачна. Довольно высока доля фантазийного (цветного) сырья, цвет морской воды - 12%. Оценка алмазов по международному классификатору не проводилась.

**Моторчунская свита** развита в восточной части Лено-Анабарской алмазносной субпровинции в бассейнах рек Молодо, Сунгюде, Моторчуна и Муна. Алмазносным является базальный горизонт свиты, который сложен галечниками и конгломератами. Алмазность базальных конгломератов и галечников установлена в бассейнах рек Сунгюде и Молодо (Б.И. Прокопчук, 1962 ф; В.Ф. Кривонос и др., 1963, 1965 ф). Повышенная алмазность характерна для устьевой части р. Барка (левый приток р. Молодо) — 0,16—0,30 кар/м<sup>3</sup>, долины р. Тит-Юряге — 0,18 кар/м<sup>3</sup>. В долине р. Сунгюде повышенной алмазностью выделяется отрезок долины между устьями рек Кисилике и Кюскюрджан, где продуктивность базального горизонта моторчунской свиты достигает 0,20 кар/м<sup>3</sup> (Б.И. Прокопчук и др., 1963 ф). Кристалломорфологические особенности алмазов из моторчунской свиты не изучены.

**Алмазные породы поздней юры** (волжский-титонский ярус) установлены в основании **чонокской свиты** (Приленский алмазносный район). **Чонокская свита** развита на левобережье р.

Лена. Алмазносный горизонт сложен конгломератами, местами переходящими в галечники. Иногда горизонт расщепляется на два прослоя (от 0,2 до 1,1 м), разделенных слоем песчаника мощностью до 2,5 м. В междуречье рек Лена – Моторчуна – Сунгюде - Молодо в базальных отложениях установлены находки нетранспортабельных минералов-индикаторов кимберлитов: оливина, хромдиопсида, флогопита (Б.И. Прокопчук и др., 1963 ф; А.И. Баландин и др., 1985 ф; И.П. Попов и др., 2002 ф). Повышенная алмазность чонокских (волжских) конгломератов определена в пределах Лено - Сунгюдинского водораздела еще в начале 1960-х годов. Для небольшой пробы, отобранной в долине руч. Бычыкы, получено максимальное значение позднеюрской алмазности - 0,86 кар/м<sup>3</sup> (Г.Ф. Дорганов и др., 1961 ф). Позднее на этих участках было проведено крупнообъемное опробование (пробы 20—46 м<sup>3</sup>), но средние значения алмазности не превысили сотые доли карата на один кубический метр (А.В. Баландин и др., 1985 ф). Алмазы характеризуются пониженной крупностью, среди них по количеству и весу доминируют кристаллы -2+1 мм. Средний вес алмазов составляет 9,6 мг. Алмазы по международному преискуртант не оценивались.

Меловые проявления россыпной алмазности в пределах восточного склона Анабарской антеклизы и Суханской впадины континентальные нижнемеловые осадки выполняют карстовые и эрозионно-карстовые депрессии глубиной до 200 м, которые выработаны в доломитах анабарской свиты. В Эбеляхском алмазносном поле вскрыто более 300 депрессий, выполненных нижнемеловыми осадками [Граханов и др., 2007]. Размер их в поперечнике изменяется от 10х10 м до 1000х200 м. Они заполнены светло-серыми песками с прослоями углей, песчанистыми глинами темно-серого, черного цветов с включением крошки углей, рассеянной мелкой галькой и гравием карбонатных пород, кремней и кварца, реже галечниками. Эти отложения опробованы в бассейне рек Эбелях, Биллях, Маспаки, Томтордох и практически везде в них найдены алмазы.



Хатангским заливами. Там находки алмазов в современных русловых и пляжевых образованиях тяготеют к участкам выходов карнийских отложений (устье р. Гуримиской, среднее течение р. Гуримиской; п-ов Урунг-Тумус). Пиропы установлены в базальных горизонтах осипайской свиты карнийского яруса на мысе Цветкова на п. Таймыр [Граханов, Ядренкин, 2007a], позднее на Таймыре был найден и первый алмаз [Проскурнин и др., 2021]. Большой вклад в изучении алмазоносности карнийских отложений внесли геологи НПО «Аэрогеология» (Н.И. Гогина, Ю.М. Сибирцев, Р.О. Галабала, А.Ю. Егоров, В.В. Селиванова); Чернышевской экспедиции ПГО «Якутскгеология» (С.А. Граханов, Н.И. Горев); ФГБУ «ВСЕ-ГЕИ» (В.Ф. Проскурин, А.В. Гавриш); ОАО «Нижне-Ленское» (С.А. Граханов, В.И. Павлов, С.И. Этигясов, А.В. Черемкин). В настоящее время на западном склоне Булкурской антиклинали поисково-оценочные работы проводит «Арктическая горная компания», а другие участки выходов алмазоносных триасовых пород (рис. 1) поисковыми работами не охвачены. До 2022 г изучение продуктивного пласта базировались на естественных обнажениях, которых единицы, или на пройденных канавах в ядрах антиклинальных складок на контакте с породами ладина. По данным обнажениям или выработкам детально изучен петрографический и минералогический состав пород; типоморфные особенности минералов-индикаторов кимберлитов (МИК) и алмазов; химический МИК и содержание пиропов алмазной ассоциации; определен возраст кимберлитовых цирконов в продуктивной пачке, изотопный состав углерода и состав пленок на алмазах [Натапов и др., 1980; Афанасьев и др., 1986; Селиванова, 1991; Граханов, Коптиль, 2003; Граханов и др., 2009; 2010; 2011; 2015; 2022; Летникова и др., 2013; Николенко и др., 2018; Павлушин и др., 2010; 2016; Проскурнин и др., 2012; Соболев и др., 2013; 2018].

Первые результаты изучения петрографии, геохимии и минералогии алмазоносных пород карнийского яруса показывают, что их образование связано, главным образом, с вулканическими процессами, а сами породы

являются туфами, ксенотуфами, туффитами, туфоконгломератами и конгломератами. Эксплозивнообломочные породы и туффиты имеют основной и (или) ультраосновной состав вулканизма со щелочным уклоном. Данные породы по своему химическому составу не похожи на таковые известных коренных месторождений алмазов что, по-видимому, обусловлено их расположением в специфическом в структурно-тектоническом отношении регионе (складчатая окраинная часть платформы). Минеральный состав тяжелой фракции туфогенных пород уникален по широкому спектру цветовых разновидностей пиропов, а также повышенному содержанию хромшпинелидов, пикроильменита и рутила. Содержание пиропов алмажной ассоциации дунит-гарцбургитового парагенезиса редко превышает 1–2%. В то же время, значительна доля (12,5%) гранатов эклогитового парагенезиса с примесью  $MnO > 0,5$  массовой доли %, что (по Н.В. Соболеву) характерно для высокоалмазоносных пород. В них впервые фиксируются алмазы V+VII разновидностей (по Ю.Л. Орлову). Предполагается, что формирование россыпей с едиными типоморфными особенностями алмазов на большой территории северо-востока Сибирской платформы обусловлено тем, что выброс алмазоносных туфов из маарных кратеров охватывал значительные площади в позднеладинское и раннекарнийское время, а затем перерабатывался и перемещался в рэтскую и плинсбахскую трансгрессии. Фактически максимальное развитие раннеюрской трансгрессии охватывает область распространения экзотических алмазов V+VII разновидностей. Промышленная значимость четвертичных россыпей обусловлена локальными факторами россыпеобразования: наличием продуктивных промежуточных коллекторов, неотектоническими факторами, гидродинамическими условиями водотоков, составом пород плотика. Кимберлитовые цирконы средне-позднетриасового тектоно-магматического этапа уверенно прослеживаются в более молодых мезозойских и кайнозойских промышленных россыпях, где отсутствуют средне-позднепалеозойские спектры цирконов,

## ДРЕВНЯЯ РОССЫПНАЯ АЛМАЗОНОСНОСТЬ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)

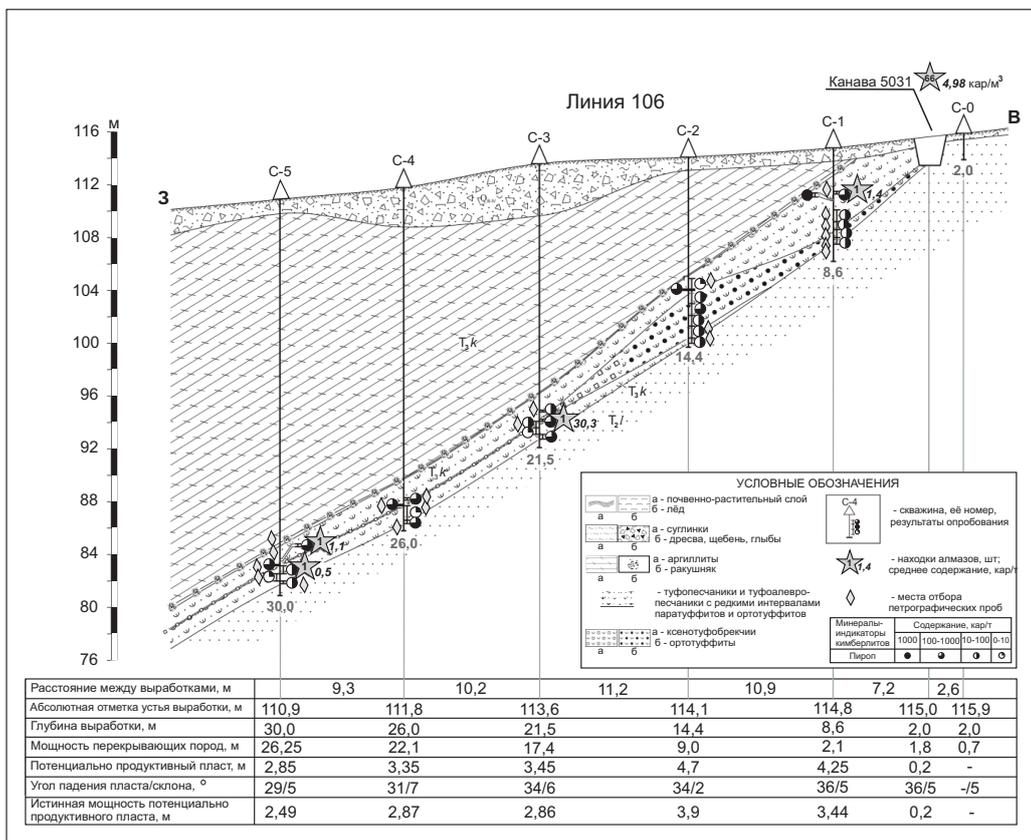
которые характерны для коренных месторождений алмазов центральной части Якутии.

Осадочно-вулканогенные породы выделяются высокой алмазоносностью. Ураганной алмазоносностью выделяются туфы западного крыла Булкурской антиклинали - до 13,00 кар/м<sup>3</sup>, при среднем содержании - 4,89 кар/м<sup>3</sup>; прибрежно-морские конгломераты м. Тумул - 13,26 кар/м<sup>3</sup>. Высокая алмазоносность характерна для туфов хребта Туора-Сис - 9,31 кар/м<sup>3</sup>, при средних величинах - 4,70 кар/м<sup>3</sup>. Пониженными параметрами продуктивности характеризуются туфы и туффиты кряжа Прончищева - 0,22 кар/м<sup>3</sup> [Граханов и др., 2022]. Ураганная алмазоносность подчеркивается визуальными находками алмазов в туфах и туфоконгломератах и высоким содержанием пиропов.

Мощность продуктивного пласта по канавам варьирует от 0,1 до 0,7 м. В 2021-2022 гг. на западном крыле Булкурской антиклинали «Арктической горной компанией» было пройдено 406 скважин на 45 буровых линиях по сети (200-400) \* (10-40) м общим объемом 6765 м. Бурение проводилось с отбором керновых и петрографических проб (рис. 2).

В результате обработки и просмотра 480 керновых минералогических проб и 300 шлифов был установлен довольно пестрый петрографический состав алмазоносных пород. Доказано, что мощность продуктивного пласта с глубиной значительно возрастает, достигая по отдельным скважинам до 4 м. (рис. 2). Продуктивная пачка включает в себя прослои и линзы: туфов лапиллиевых, ксенотуфобрекчий мелко-крупно-среднеобломочных, туфоконгломератов, ортотуффитов (содержание пирокластики от 50 до 90%) мелко-среднеобломочных, паратуффитов (содержание пирокластики от 10 до 50%) мелко-среднеобломочных, туфопесчаников и туфоалевролитов.

Туфы и ксенотуфобрекчий описаны ранее [Граханов и др., 2010; 2022]. Ортотуффиты среднеобломочные, мелко-среднеобломочные и средне-мелкообломочные отличаются от паратуффитов кристалло-литокластической структурой обусловленной большим количеством обломков пирокластики (55-70 %, редко 80-85%).



Цемент породы пленочный гидрослюдистый и поровый, образованный хлоритом и кальцитом с анальцимом. Пирокластический материал имеет округлые, овальные, изометричные, пламеобразные и оскольчатые формы. Состав преобладающих включений затушеван интенсивными вторичными преобразованиями и им типично отсутствие реликтовой первичной структуры. Они выполнены тонким хлорит-гидрослюдистым агрегатом в разных количественных соотношениях с характерными мелкими лейкоксенизированными оксидными титановыми фазами (анатаз, рутил) от нуля до 10% и могут содержать осадочные зерна. Зерна осадочного материала угловатые, оскольчатые, реже оглаженные, обычно трещиноватые и корродированные, в мелкообломочном классе превалируют оскольчатые. Акцессорные минералы - гранат, хромшпинелид, анатаз, рутил, турмалин, циркон.

Паратуффиты светло-серые и светло-бежево-серые среднеобломочные, мелко-среднеобломочные средне-мелкообломочные, мелкообломочные породы с лито-кристаллокластической структурой и слоистой текстурой, сложены преобладающими осадочными зернами кварца и полевых шпатов (~10 %) с примесью биотита, гидрослюды и подчиненным количеством обломков вулканических пород (15-40 %). В среднеобломочных паратуффитах кварц и полевые шпаты представлены угловатыми и оскольчатыми, реже округлыми зернами, зачастую трещиноватыми и с деформационными элементами угасания, отдельные зерна раздроблены полностью. Зернам кварца и альбита присущи регенерационные каймы. Пирокластический материал присутствует в основном в виде овальных и округлых включений, реже пламевидных, полностью замещенных тонкочешуйчатым хлоритом, хлорит-гидрослюдистым агрегатом в ассоциации с редкими тонкими включениями лейкоксена и кристаллами лейкоксенизированного рутила, которые наравне с дифференцированным распределением хлорита и гидрослюды маркируют флюидальную, а в круглых включениях концентрически-зональную текстуры. Похожие включения иногда выступают в ка-

честве цемента и образуют каймы с концентрически-флюидальной текстурой вокруг осадочных зерен. Точный состав таких включений гипотетический и может относиться к гиалопилитовым андезитам, к интенсивно преобразованным основным, ультраосновным (?) и щелочно-ультраосновным породам (?). В относительно меньшем количестве отмечаются: изометричные обломки долеритов с реликтовой офитовой структурой, андезибазальтов с плагиофировой структурой и пилотакситовой основной массой; угловатые обломки порфировых и афировых дацитов с микрофельзитовой основной массой; оскольчатые и угловатые обломки риолитов с микрофельзит-вариолитовой структурой; овальные обломки (порода/минерал ?), образованные пачками гидрослюды; изометричные, овальные угловатые обломки (порода ?) с реликтами концентрически-зональной автолитоподобной структуры и брекчиевой текстуры. Перекрывается продуктивная пачка ракушняками, с целой и битой карнийской фауной. За счет перебива подстилающей продуктивной пачки в составе цемента ракушняков фиксируется вулканогенный материал и нередко находки пиропов. Ракушняк светло-зеленовато-серый, светло-бежево-серый с зеленоватым оттенком мелко-средне-крупнообломочный образован в основном крупными обломками раковин двустворок (25-45 %) и зачастую хаотично расположенными зеленовато-серыми, серыми и темно-серыми линзовидными, овальными и каравеобразными включениями (0,5x0,5 до 3x5 см), заключенными в осадочно-пирокластический матрикс с мелко-среднеобломочной и мелко-тонкообломочной, мелкообломочной структурами. Исследованные крупные включения представлены туфоловой андезитов гиалопилитовых, неравномерно насыщенных отдельными зернами и обломками полевошпат-кварцевых туфоалевропесчаников и включающих раковины гастропод. Среди крупных включений также отмечаются пепловые туфы. Мелко-среднеобломочный (0,01-2 мм) осадочно-пирокластический матрикс представлен обломками пирокластике (25 %), оскольчатыми, углова-

тыми и оглаженными зернами кварца (10-20 %), плагиоклаза и калиево-натриевого полевого шпата (первые %), раковинами гастропод. Пирокластический материал определяется по реликтовым структурно-текстурным признакам, выделяются: округлые и овальные обломки вариолитовых базальтов (?), андезибазальтов, гиалопилитовых андезитов; оскольчатые и угловатые обломки дацитов (?) и риолитов. В небольшом количестве присутствуют обломки туфов с концентрически-зональными структурами и мелкие идеально овальные хлоритовые включения (силикатный минерал ?, измененное стекло ?). Цемент поровый карбонатизированный, порой с мелкими идиоморфными кристаллами анальцима. Карбонатом замещена часть включений пирокластики и зерен осадочных пород. Акцессорные минералы ракушняка – осколки граната (0,05x0,05 - 0,1x0,3 мм), угловатые обломки хромшпинелида (0,3x0,15 мм), лейкоксенизированный рутил, анатаз, циркон. Содержание вулканогенного материала в породах хорошо коррелируется с концентрациями пиропов и находками алмазов (рис. 2).

#### **Булунканская свита рэтского яруса**

Первые алмазы в рэтских отложениях на северо-востоке Сибирской платформы были найдены геологами НПО «Аэрогеология» в конце восьмидесятых годов прошлого века (Р.О. Галабала, Л.М. Израилев). Однако этим находкам не было придано должного внимания из-за низких концентраций алмазов, и дальнейшие работы по изучению алмазности рэтских отложений не предпринимались. В 2006-2008 гг. геологами ОАО «Нижне-Ленское» (Маланин Ю.А., Павлов В.И., Постников О.А.) было проведено изучение и оконтуривание бурением продуктивных отложений, представительное валовое опробование базального горизонта рэтского яруса в естественных обнажениях рек Никабыт и Келимяр, сделано заключение о высокой продуктивности этой древней россыпи. Был изучен вещественный состав продуктивного пласта, на современном аналитическом уровне исследованы алмазы и их минералы-спутники, проведена оценка прогнозных

ресурсов по кат. Р1 и Р2, определен возраст кимберлитовых цирконов, ассоциирующих с алмазами (С.А. Граханов и др., 2010 ф). Рэтские россыпи сформированы в базальном горизонте булунканской (хотугинской) свиты. Отложения булунканской свиты со значительным стратиграфическим перерывом залегают на размывтой поверхности массивных песчаников пастахской свиты (нижний триас, оленёкский ярус) и перекрываются отложениями нижней юры. В процессе поисковых работ ОАО «Нижне-Ленское» описано более 20 фрагментарных обнажений булунканской свиты от нижнего течения р. Бур на западе до верховьев р. Эекит на востоке (рис. 1). Таким образом, данная алмазоносная свита прослежена по простиранию на расстояние около 250—300 км по всему обрамлению Оленёкского поднятия. Свита залегает субгоризонтально, но от устья р. Келимяр наблюдается устойчивое погружение свиты на север, что связано с формированием Лено-Анабарского прогиба. Отложения булунканской свиты представлены разномерными терригенными осадками прибрежно-морского генезиса – в разной степени литифицированными конгломератами, гравелитами, грубозернистыми песчаниками мощностью 0,5-1,0 м. Содержание минералов-спутников алмаза не высокое. В среднем при находке одного алмаза можно найти не более десяти пиропов. Содержание пиропов в 1м<sup>3</sup> конгломератов не превышает 30-35 зерен. Пиропы из рэтских базальных горизонтов выделяются повышенной крупностью, что свидетельствует об их гранулометрической сортировке при формировании прибрежно-морской россыпи. Пиропы алмазной ассоциации (субкальциевые высокохромистые пиропы гарцбургит-дунитового парагенезиса) составляют первые проценты от общего количества исследованных гранатов. При представительном опробовании рэтских отложений в бассейн р. Келимяр (40,0 м<sup>3</sup>) и р. Никабыт (7,5 м<sup>3</sup>) получены средние значения алмазности 0,57 кар/м<sup>3</sup> и 0,91 кар/м<sup>3</sup>, при максимальных значениях по рядовым пробам - 2,30 кар/м<sup>3</sup>. Опробование и оконтуривание россыпи позволило определить огромный прогнозный

потенциал рэтской россыпи. Полученные параметры алмазности рэтской россыпи выдвинули данный объект в разряд наиболее крупных объектов на севере республики Саха (Якутия) перспективных для геолого-разведочных работ и последующего промышленного освоения [Граханов и др., 2010 а].

При сходстве кристалломорфологических особенностей алмазов из карнийских и рэтских россыпей последние отличаются повышенным средним весом (20-24 мг), пониженным содержанием мелких классов, что обусловлено их сортировкой в прибрежно-морских условиях. Кристалломорфологический облик алмазов рэтских россыпей аналогичен карнийскому и отличается от морфологического спектра алмазов из палеозойских кимберлитов. В первую очередь это касается присутствия в триасовых россыпях алмазов V и VII разновидностей [Орлов, 1984]), которые отсутствуют в известных кимберлитовых телах Сибирской платформы. Общее содержание окрашенных кристаллов (32%) в рэтских россыпях сопоставимо с аналогичными характеристиками алмазов из карнийских россыпей. Преобладает лилово-коричневая и дымчато-коричневая (в сумме около 23%). Присутствуют серые камни, а также кристаллы желтого и соломенно-желтого цвета [Граханов и др., 2010 а]. Алмазы булунканской свиты не оценивались по международному классификатору. Их привлекательность обусловлена повышенной крупностью и высоким содержанием фантазийного (окрашенного) сырья.

#### **Неогеновые образования эбеляхской и беенчиминской свит**

Алмазность неогеновых отложений установлена на большой площади. По ее уровню наблюдается четкая корреляция современных россыпей с фрагментами распространения алмазосодержащих неогеновых отложений. Высокими концентрациями алмазов выделяется Эбеляхская алмазносная площадь [Граханов и др., 2007] где ураганные (22,8 кар/м<sup>3</sup>) содержания алмазов по отдельным пробам установлены в реликтовой залежи Верхний Биллях (россыпь разведана и отработана). Очень высокими концентрациями отлича-

ются неогеновые образования в долине руч. Гусиный, количество алмазов по отдельным пробам достигает десятки каратов в одном кубическом метре. Достаточно высокие содержания алмазов установлены в долине р. Холомолоох. По этим россыпям неогеновые осадки детально разведаны совместно с русловыми и долинными россыпями, суммарные запасы по ним утверждены в ГКЗ РФ и РКЗ РС (Я) и в настоящее время уже отработаны.

На флангах Эбеляхской площади уровень алмазности неогеновых отложений падает. На притоках руч. Булгуннахтаах максимальные содержания не превышают 0,57 кар/м<sup>3</sup> и в долине р. Токур-Уджа - 0,62 кар/м<sup>3</sup>. Еще более низкими значениями алмазности отличаются неогеновые осадки на р. Беенчимэ - 0,21 кар/м<sup>3</sup> и на р. Средней - 0,03 кар/м<sup>3</sup> [Граханов и др., 2007]. В Приленском алмазносном районе в долине р. Муогдан в неогеновых (толща водораздельные галечники) осадках установлена алмазность 2,45 кар/м<sup>3</sup>, которая определена по небольшой пробе объемом 0,21 м<sup>3</sup>. Поэтому имеются основания предполагать, что при увеличении объема опробования эти данные могут не подтвердиться. В долине р. Усунку в кубовой пробе алмазность неогеновых осадков составила 0,35 кар/м<sup>3</sup>. Алмазы в неогеновых отложениях установлены в бассейнах рек Молодо, Тас-Юрэх др. Их содержание от 0,001 кар/м<sup>3</sup> до 0,11 кар/м<sup>3</sup>.

*В неогеновых осадках впервые появляются алмазы импактного генезиса, что хорошо согласуется с палеогеновым возрастом Попигайской астроблемы.*

Алмазы из неогеновых образований не оценивались по международному классификатору. Косвенно их стоимость можно определить по таковой современных россыпей, которые были сформированы за счет их размыва.

### Заключение

Промышленная значимость древних россыпных проявлений алмазов неоднозначна. Наиболее перспективными для разведки и промышленного освоения являются карнийские и рэтские россыпи. По прогнозному потенциалу россыпных алмазов их можно отнести к уникальным объектам. Даже для отработки только открытым способом (до глубины 10-20 м) их ресурсы значительны и превосходят по объему многие четвертичные россыпи. Существующей информации недостаточно для обоснования вовлечения в разведочные работы верхнепалеозойские, юрские, меловые и неогеновые россыпные

### Литература

1. *Афанасьев В.П., Егоров А.Ю., Сибирцев Ю.М.* О кимберлитовых минералов из древних прибрежно-морских коллекторов // Изв. ВУЗов, геология и разведка. № 2, 1986. –с. 15-19.
2. *Белик Ю.П., Кривонос В.Ф., Хюппенен Т.П.* Районирование северной части Якутской алмазонасной провинции по минералам-спутникам алмаза // Научные методы прогнозирования, поисков и оценки месторождений алмазов. Тез. докл. IV Всесоюзн совещ г. Симферополь, 13-15 мая 1980 г.- Новосибирск: ИГиГ СО АН СССР, 1980. - с. 86
3. *Гогина Н.И.* Находка алмазов в низовьях р. Лены // Док. АН СССР. 1979. Т.239. №5. -с. 1168-1169.
4. *Граханов С.А., Коптиль В.И.* Триасовые палеороссыпи алмазов северо-востока Сибирской платформы. Геология и геофизика, 2003, т. 44, № 11.- с. 1191–1201.
5. *Граханов С.А., Шаталов В.И., Штыров В.А., Кычкин В.Р., Сулейманов А.М.* Россыпи алмазов России. Новосибирск, Изд-во «Гео», 2007. - 420 с.
6. *Граханов С.А., Ядренкин А.В.* Прогноз алмазонасности триасовых отложений Таймыра // ДАН. 2007а. Т. 416. № 5. - с. 653–656.
7. *Граханов С.А., Зарукин А.О., Богуш И.Н., Ядренкин А.В.* Открытие верхнетриасовых россыпей алмазов в акватории Оленекского залива моря Лаптевых // Отечественная геология. 2009. №1. - с. 53-61.
8. *Граханов С.А., Маланин Ю.А., Павлов*

проявления, поэтому необходимы дополнительные исследования, включающие представительное опробование и оценку сырья по международному преискуранту. Карнийские и рэтские россыпные проявления достаточно крупные объекты. Они требуют для разведки значительные финансовые средства, чего нет у юниорных компаний, поэтому целесообразно создание предприятий с государственным финансированием. Данные предприятия осуществляют геологоразведочные работы «под ключ» и после защиты запасов в ФГБУ «ГКЗ» продают месторождения горнодобывающим предприятиям и тем самым с лихвой окупают потраченные средства

9. *Граханов С.А., Смелов А.П., Егоров К.Н., Голубев Ю.К.* Осадочно-вулканогенная природа основания карнийского яруса - источника алмазов северо-востока Сибирской платформы // Отечественная геология. 2010. № 5. - с. 3–12.
10. *Граханов С.А., Смелов А.П.* Возраст прогнозируемых коренных источников алмазов на севере Якутии // Отечественная геология. 2011. № 5. - с. 56-64.
11. *Граханов С.А., Смелов А.П., Помазанский Б.С., Егоров К.Н.* Алмазонасные юрские отложения северо-востока Сибирской платформы // Отечественная геология. 2013. №5. - с. 73-80.
12. *Граханов С.А., Молотков А.Е., Олейников О.Б, Павлушин А.Д.* Типоморфизм и изотопия алмазов триасовых туффилов Булкурской антиклинали // Отечественная геология. 2015. №5. - с. 16-22.
13. *Граханов С.А., Проскурнин В.Ф., Петров О.В., Соболев Н.В.* Алмазонасные туфогенно-осадочные породы триаса арктической зоны Сибири // Геология и геофизика, 2022, т. 63, № 4. - с. 550—578
14. *Зинчук Н. Н., Коптиль В.И.* Типоморфизм алмазов Сибирской платформы. М., «Недра-Бизнесцентр», 2003. –с. 603 с.
15. *Летникова Е.Ф., Лобанов С.С., Похиленко Н.П., Изох А.Э., Николенко Е.И.*

- Источники поступления обломочного материала в карнийский алмазоносный горизонт северо-востока Сибирской платформы // ДАН. 2013. Т. 451 (2). – с. 193–196.
16. *Натапов Л.М., Гогина Н.И., Сибирцев Ю.М.* Новый промежуточный коллектор минералов-спутников алмаза на Сибирской платформе. //Кимберлитовый и базитовый магматизм района Оленекского поднятия.-Якутск: Изд-во ЯФ СО АН СССР. – с. 18-21. 1980.
17. *Николенко Е.И., Логвинова А.М., Изох А.Э. Афанасьев В.П., Олейников О.Б., Биллер А.Я.* Ассоциация хромшпинелидов из верхнетриасовых гравелитов северо-востока Сибирской платформы // Геология и геофизика, 2018, т. 59, № 10 - с. 1680-1701.
18. *Орлов Ю.Л.* Минералогия алмаза. 2-е изд. – М.: Наука, 1984. - 264 с.
19. *Павлушин А.Д., Граханов С.А., Смелов А.П.* Парагенетические ассоциации минералов на поверхности кристаллов алмаза из отложений карнийского яруса северо-востока Сибирской платформы //Отечественная геология. 2010. №5. - с. 45-51.
20. *Павлушин А.Д., Граханов С.А., Олейников О.Б., Новгородов А.Н.* Находки алмазов III разновидности в карнийских туфах Булкурской антиклинали. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Якутска: Издательский дом СВФУ, 2016. - с. 255-258.
21. *Проскурнин В.Ф., Виноградова Н.П., Гавриш А.В., Наумов М.В.* Признаки эксплозивнообломочного генезиса алмазоносного карнийского горизонта Усть-Оленекского района (петрографо-геохимические данные) // Геология и геофизика. 2012. Т. 53, № 6. - с. 698–711.
22. *Проскурнин В.Ф., Граханов С.А., Петров О.В., Васильев Е.А., Берзон Е.И., Антонов А.В., Соболев Н.В.* Прогноз алмазоносности Таймыра // ДАН. 2021. Т. 499, № 2. - с. 11–16.
23. *Селиванова В.В.* Типоморфизм алмаза и его минералов-спутников из прибрежно-морских триасовых россыпей северного Верхоянья // Автореф. дисс. канд. г.-м. наук. М, 1991.- 20с
24. *Соболев Н.В., Белик Ю.П., Похиленко Н.П.* Хромсодержащие пиропы в нижнекаменноугольных отложениях Кютюнгинского прогиба. // Геол. и геофиз.-1981 №2. -с.14-23.
25. *Соболев Н.В., Логвинова А.М., Николенко Е.И., Лобанов С.С.* Минералогические критерии алмазоносности верхнетриасовых россыпей северо-восточной окраины сибирской платформы // Геология и геофизика, 2013, т. 54, № 8.- с. 1162–1178.
26. *Соболев Н.В., Соболев А.В., Томиленко А.А., Кузьмин Д.В., Граханов С.А., Батанова В.Г., Логвинова А.М., Бульбак Т.А., Костровицкий С.И., Яковлев Д.А., Федорова Е.Н., Анастасенко Г.Ф., Николенко Е.И., Толстов А.В., Реутский В.Н.* Перспективы поисков алмазоносных кимберлитов в северо-восточной части Сибирской платформы // Геология и геофизика, 2018, т.59, №10. - с.1701-1719.

#### Сведения об авторах:

Граханов Сергей Александрович, доктор геолого-минералогических наук.

Главный геолог ПАО «Алмазы Арктики», г. Якутск; ведущий научный сотрудник ФГБУ «ВСЕГЕИ», г. Санкт-Петербург Россия, 678000, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, ул. Чернышевского 8/2, оф. 2, ПАО «АЛМАР»

Тел.: (4112)2505695-служ, +79110176729-дом  
эл. почта: s.grakhanov@rambler.ru

Голобурдина Марина Николаевна  
Геолог 1 кат.- петрограф Федерального государственного бюджетного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский геологический институт имени А.П. Карпинского» (ФГБУ «ВСЕГЕИ»)

199106, Санкт-Петербург, Средний пр., 74  
Тел.: (812) 328-90-90, доб. 2433

эл. почта: marina\_goloburdina@vsegei.ru



## **ПЕРВАЯ НАХОДКА КСЕНОЛИТА ГРАНАТ-СТАВРОЛИТ-КИАНИТОВЫХ ПОРОД АРХЕЯ КАК СВИДЕТЕЛЬСТВО МЕЗОЗОЙСКОГО ВУЛКАНОГЕННОГО МАГМАТИЗМА НА ЮГО-ВОСТОЧНОМ ФЛАНГЕ ВИЛЮЙСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ**

**Баранов В.В.1., Гриненко В.С.1., Угапьева С.С.1., Заякина Н.В.1., Васильева Т.И.1.**

1Институт геологии алмаза и благородных металлов СО РАН, Якутск, Россия

В статье описывается находка ксенолита зеленокаменной породы в нижнем течении реки Синяя на юго-восточном фланге Вилуйской синеклизы. Порода по минеральному составу соответствует гранат-ставролит-кианитовому сланцу, характерному для образований барровианского типа метаморфизма. Обосновывается предположение, что ксенолит вынесен магматической породой, выполняющей трубку взрыва предположительно юрско-мелового возраста. Трубка (трубки) взрыва пока неизвестного состава должна находиться в районе находки ксенолита.

Ключевые слова: зеленокаменные породы, трубка взрыва, ксенолит, Вилуйская синеклиза, Синское поднятие.

## **THE FIRST DISCOVERY OF ARCHEAN GARNET-STAUROLITE-KYANITE XENOLITH AS EVIDENCE OF MESOZOIC VOLCANIC MAGMATISM ON THE SOUTHEASTERN FLANK OF THE VILYUI SYNECLISE**

**BARANOV V.V.1, GRINENKO V.S.1, UGAPYEVA S.S.1, ZAYAKINA N.V.1, VASIL'EVA T.I.1**

1Diamond and Precious Metal Geology Institute, SB RAS, Yakutsk, Russia

The article describes the discovery of a greenstone xenoliths in the lower reaches of the Sinyaya River on the southeastern flank of the Vilyui syncline. The mineral composition of the rock corresponds to garnet-staurolite-kainite schist, which is characteristic of formations of the Barrovian type of metamorphism. The assumption is substantiated that the xenoliths was carried out by igneous rock filling the explosion pipe of presumably Late Jurassic-Early Cretaceous age. The tube(s) of the explosion, of yet unknown composition, should be located in the area where the xenoliths were found.

Keywords: green rock, volcanic pipe, xylonite, Vilyui syncline, Sinsk uplift.

### **Введение**

По результатам разномасштабных геолого-съёмочных, поисково-разведочных и тематических работ Вилуйская синеклиза и примыкающая к ней западная периферия Верхояно-Колымской складчатой области представляются достаточно амагматичными в рубежах верхней перми–верхнего мела (Бадарханов, Гриненко, 2000; Гольбрайх, То-

доровская, 1996; Кутыгин и др., 2003; Мишнин, 2000), но появившиеся в последнее время факты показывают, что магматизм разного состава и возраста проявлялся в этом регионе (Геологическое..., 1960; Гриненко и др., 1995; Гриненко и др., 2000; Костин и др., 2015; Мишнин и др., 2015). Свидетельствами тектономагматической активизации в пределах Вилуйской синеклизы являются находки в

## ПЕРВАЯ НАХОДКА КСЕНОЛИТА ГРАНАТ-СТАВРОЛИТ-КИАНИТОВЫХ ПОРОД АРХЕЯ КАК СВИДЕТЕЛЬСТВО МЕЗОЗОЙСКОГО ВУЛКАНОГЕННОГО МАГМАТИЗМА НА ЮГО-ВОСТОЧНОМ ФЛАНГЕ ВИЛЮЙСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ

её осадочном чехле индикаторных минералов кимберлитов, указывающих на их среднепалеозойский, мезозойский возраст (Николенко и др., 2008), магматическое событие на границе верхней юры и нижнего мела на её юго-восточном фланге, представленное покровами лав дацитов и кристалловитроклостических туфов (Гриненко и др., 2018), а также проявление верхнемелового вулканизма на Лено-Виллюйском междуречье (Костин и др., 2015). Мы полагаем, что подобные находки будут продолжаться, пополняя наши знания о формировании Виллюйской синеклизы и прилегающих к ней территорий, в том числе расположенных к югу от неё, и относимых уже к северному склону Алданской антеклизы. В данной работе нами описана находка крупного ксенолита зеленокаменной породы, весьма вероятно доставленного на поверхность осадочного чехла при формировании трубки взрыва предположительно юрско-мелового возраста.

*Характеристика образца.* В нижнем течении реки Синяя (левый приток реки Лена) на левом берегу на расстоянии около 40 км от устья обнаружен округлый валун (рис. 1) с размером по длинной оси 0.8 м, в поперечном сечении – 0.6 м, весом более 100 кг. Он не является эрратическим так как, по нашему мнению, это ксенолит, который транспортирован с глубины трубкой взрыва. Дело в том, что на территории Восточной Сибири в кайнозое не существовало сплошного ледникового покрова – все ледники были горно-долинные, как и в настоящее время на Аляске. А поскольку ближайший выход пород кристаллического фундамента находится в 600 км к югу, в бассейне р. Олекмы, то доставка ледником валуна в бассейн р. Синей, вряд ли могла быть возможна. К тому же, из-за наличия слюдистых минералов порода рыхлая (крошится в руках) и при транспортировке на такое расстояние валун бы не сохранился. Далее, ксенолит, в нашем понимании, лежит на коренном ложе, представленном кембрийскими известняками, и окружен угловатыми и остроугольными обломками известняков кембрия, песчаников юры и трапповых даек

элювиального происхождения. В доказательство местного происхождения ксенолита может служить и тот факт, что кристаллический фундамент в нижнем течении р. Синяя залегает на глубине 100 м и разбит разломами глубинного заложения, при этом существует весьма большая вероятность наличия на этой площади и трубок взрыва. Мы предполагаем, что мезозойских возраст этих трубок может быть связан с дайками диоритового состава, обнажающихся выше по течению реки.

Порода неравномернозернистая и содержит крупные выделения гранатов. Кристаллы граната имеют додекаэдрическую форму, сильно трещиноватые, размером до 22 мм, но в Виллюйской синеклизе не известны выходы метаморфических пород, с которыми данный ксенолит мог бы быть связан, поэтому главная задача настоящих исследований – выяснить минеральный состав и принадлежность этой породы к кристаллическим породам консолидированной коры.

### Методы исследования

Изучение минерального состава породы методом рентгенофазового анализа выполнено на дифрактометре D2 PHASER. Съёмка образцов проводилась на  $\text{Cu K}\alpha$  излучении, при напряжении на катоде рентгеновской трубки 30 кВ и силе тока 10 мА в интервале  $4 - 65^\circ$  ( $2\theta$ ). Препараты готовились из измельченных в агатовой ступке проб. Контроль работы дифрактометра осуществлялся по съёмке стандартного (NIST) образца корунда. Диагностика минералов проводилась с использованием базы данных PDF-2.

Химический состав ксенолита определялся методом рентгенофлюоресцентного анализа, а состав минералов – с помощью микрорентгено-спектрального анализа. Петрографическое исследование проведено в полированном шлифе.

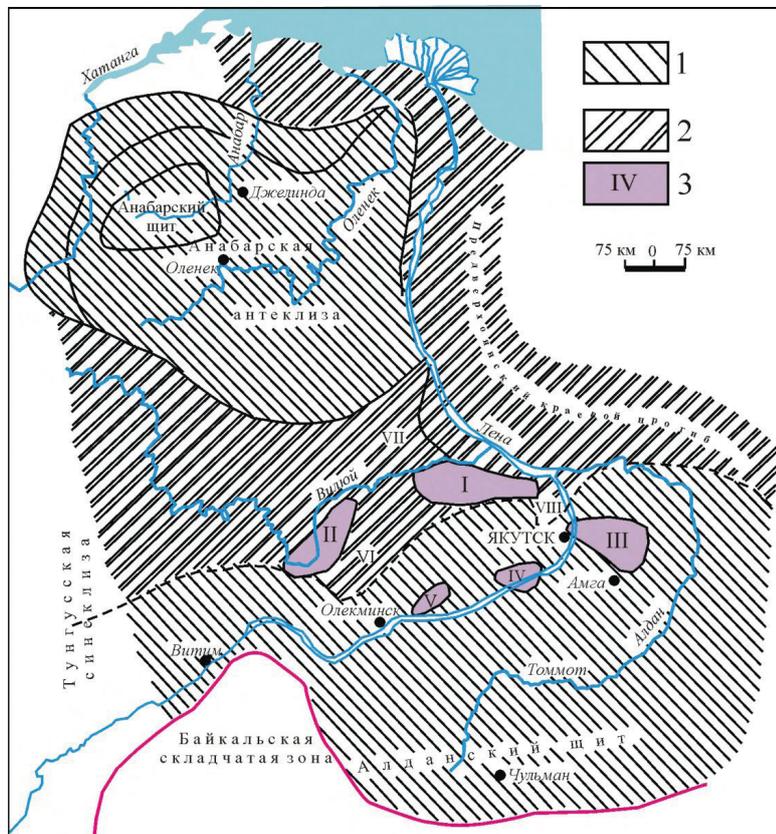
### Геологическое строение

В месте находки река прорезает карбонатные отложения кембрия (рис. 1–4). Ксенолит лежит на левом борту р. Синяя, на кембрийском коренном ложе, в 100 м от уреза воды и облекается остроугольными обломками разной размерности, состав которых представлен



**Рис.1.** Фрагмент геологической карты и ксенолит, представленный гранат-ставролит-кианитовым сланцем в нижнем течении р. Синяя, на ее левом берегу (Гриненко и др., 2000): А – фрагмент геологической карты: осадочные образования: 1–четвертичные, 2 – неогеновые отложения; 3 – мезозой, юрские отложения, 4 – 6 – нижний палеозой, нижний кембрий, свиты: 4 – пестроцветная, 5 – переходная, 6 – синская, магматические образования: 7 – чаро-синский комплекс, мелкие тела и дайки трахидолеритов, габбро-долеритов, габбро, долеритов; 8 – место находки валуна. Б – фотография ксенолита.

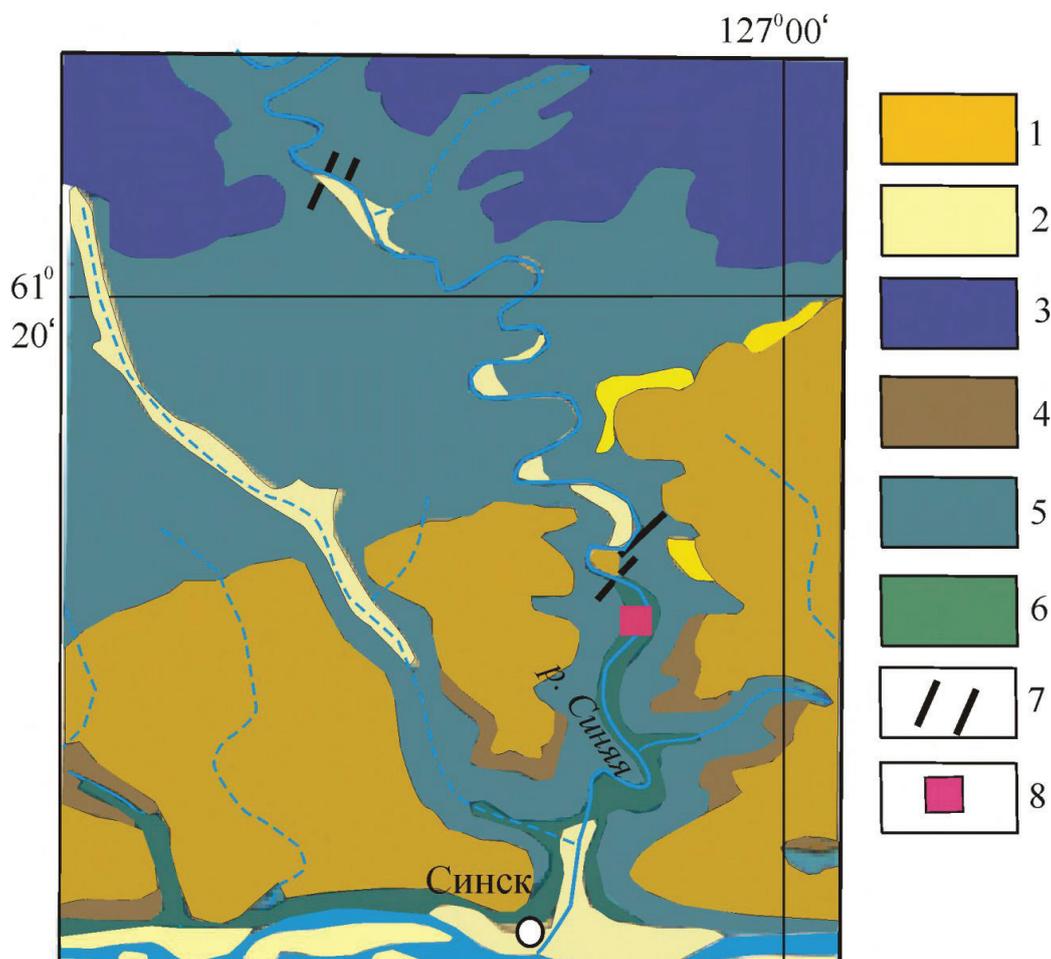
**Fig.1.** Geological map (A) and xenolith with a garnet-staurolite-kianite schist composition (B) in the lower reaches of the Sinyaya River, left bank (Grinenko et al., 2000): A – Geological map (a fragment): 1–6 – sedimentary rocks: Quaternary (1), Neogene (2), Mesozoic, Jurassic (3), Lower Paleozoic variegated (4), transitional (5), and Sinyaya (6) formations; 7 – Chara-Sinsk complex of igneous rocks, small bodies and dikes of trachydolerite, gabbro-dolerite, gabbro, dolerite; 8 – finding site; B – photograph of boulder and site of finding.



**Рис.2.** Структурно-тектоническая схема востока Сибирской платформы (фрагмент, [по Геологическое строение..., 1960], с нашими изменениями): 1 – антеклизы, 2 – синеклизы и краевые прогибы, 3 – поднятия: I – Хапчгайское, II – Сунтарское, III – Якутское, IV – Синское, V – Наманинское.

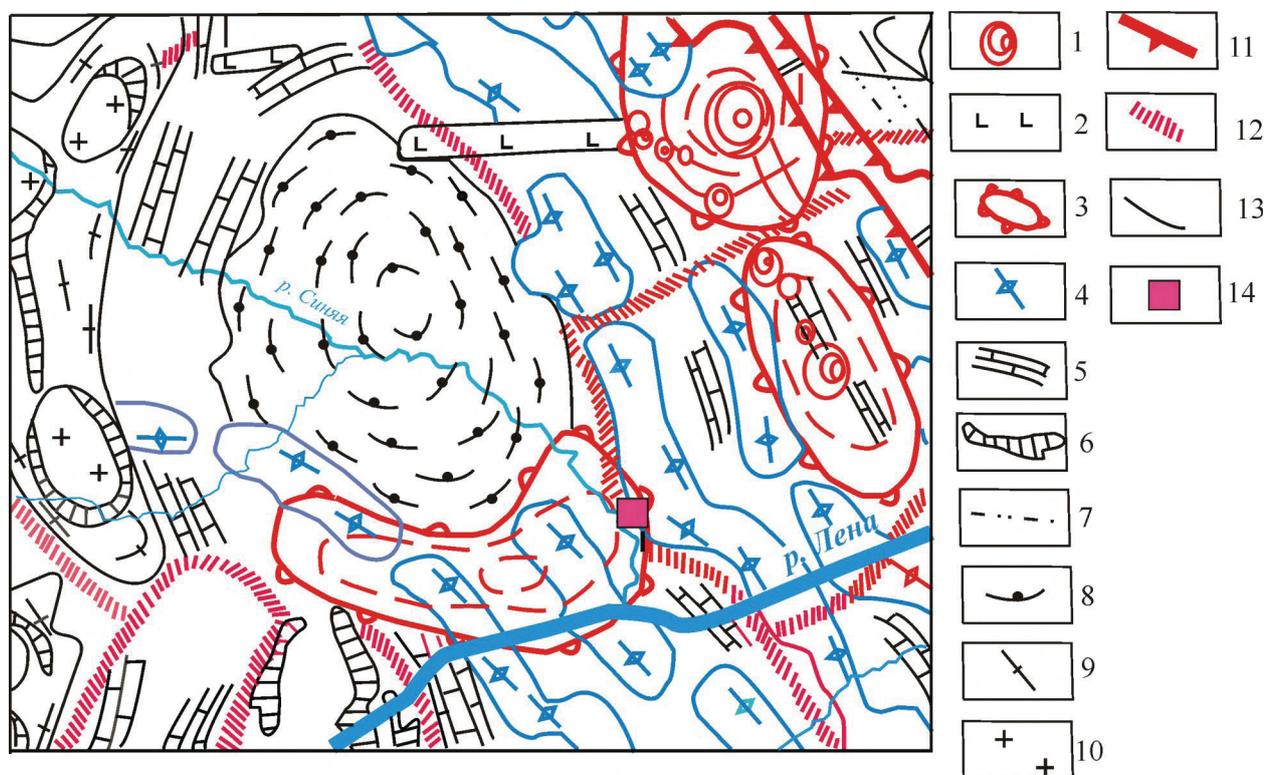
**Fig.2.** Tectonic map of eastern Siberian craton (modified after a fragment from [on Geological structure..., 1960]: 1 – uplifts, 2 – basins and foredeeps, 3 – Roman numerals stand for names of uplifts: Khapchagai (I), Suntar (II), Yakutsk (III), Sinsk (IV), Namaninsk (V).

ПЕРВАЯ НАХОДКА КСЕНОЛИТА ГРАНАТ-СТАВРОЛИТ-КИАНИТОВЫХ ПОРОД  
 АРХЕЯ КАК СВИДЕТЕЛЬСТВО МЕЗОЗОЙСКОГО ВУЛКАНОГЕННОГО МАГМАТИЗМА  
 НА ЮГО-ВОСТОЧНОМ ФЛАНГЕ ВИЛЮЙСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ



**Рис.3.** Фрагмент тектонической карты дорифейского фундамента Геологической карты Якутии масштаба 1:500 000 (Мишнин, 2000): Обозначения: 1–10 – геологические формации: 1 – щелочно-ультраосновная центрального типа, 2 – дайковые комплексы, 3 – инъективные купола, 4 – эндрбито-гнейсовая и чарнокитовая нерасчлененные, 5 – мрамор-гнейсовая и мрамор-сланцевая нерасчлененные, 6 – зеленокаменных поясов нерасчлененные, 7 – кварцито-сланцевая и высокоглиноземистых сланцев нерасчлененная, 8 – мигматит-плагиигранитовая, 9 – сланцево-гнейсовая нерасчлененная, 10 – гранитовая и лейкогранитовая нерасчлененные, 11 – 13 – тектонические контакты: 11 – границы кратонов, 12 – границы блоков и глыб (разломы межблоковые и межглыбовые), 13 – границы комплексов и формаций, 14 – местонахождение гранатов.

**Fig.3.** A fragment of the tectonic map of the Doriphean foundation of the Geological map of Yakutia on a scale of 1: 500 000 (Mishnin, 2000): Designations: 1–10 – geological formations: 1 – alkaline-ultrabasic of the central type, 2 – dyke complexes, 3 – injective domes, 4 – enderbitogneiss and charnokite undivided, 5 – marble-gneiss and marble-slate undifferentiated, 6 – greenstone undistributed belts, 7 – quartzite-schist and high-alumina schists undifferentiated, 8 – migmatite-plagiogranite, 9 – schist-gneiss undifferentiated, 10 – granite and leucogranite undifferentiated, 11 – 13 - tectonic contacts: 11 – boundaries of cratons, 12 – blocks (faults interblock and interblock), 13 – the boundaries of complexes and formations, 14 - the location of garnets.



**Рис.4.** Фрагмент схемы тектоники осадочного чехла (Бадарханов, Гриненко, 2000): 1 – штоки и лопполиты основного и щелочно-ультраосновного состава (по геофизическим данным), 2 – зоны, содержащие тела основного состава (по геоло-геофизическим данным) среднепалеозойского возраста, 3 – зоны, содержащие тела основного состава (по геоло-геофизическим данным) ранне- и позднепротерозойского возраста, 4 – границы структур первого порядка (купола, своды, выступы), 5 – стратотоизогипсы отраженных горизонтов в км, по кровле ленского надъяруса нижнего кембрия (по сейсмическим данным), 6 – местонахождение скважин (цифрами обозначены абсолютные отметки глубины кристаллического фундамента), 7 – местонахождение гранатов.

**Fig.4.** A fragment of the sedimentary cover tectonics scheme (Badarkhanov, Grinenko/): 1 – stocks and lappolites of basic and alkaline ultrabasic composition (according to geophysical data), 2 – zones containing bodies of basic composition (according to geological and geophysical data) of Middle Paleozoic age, 3 – zones containing bodies of basic composition (according to geological and geophysical data) Early and Late Proterozoic age, 4 – boundaries of first-order structures (domes, arches, ledges), 5 – stratotoisohypses of reflected horizons in km, along the roof of the Lena upper layer of the Lower Cambrian (according to seismic data), 6 – location of wells (numbers are indicated by numbers absolute depths of the crystalline basement), 7 – the location of garnets.

**ПЕРВАЯ НАХОДКА КСЕНОЛИТА ГРАНАТ-СТАВРОЛИТ-КИАНИТОВЫХ ПОРОД  
АРХЕЯ КАК СВИДЕТЕЛЬСТВО МЕЗОЗОЙСКОГО ВУЛКАНОГЕННОГО МАГМАТИЗМА  
НА ЮГО-ВОСТОЧНОМ ФЛАНГЕ ВИЛЮЙСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ**

доломитами, известняками и долеритами. В этом районе по данным бурения осадочный чехол залегает с размывом на Нижнесинском выступе архейского кристаллического фундамента. Параметры Синского поднятия, в котором выделен Нижнесинский выступ (Бадарханов, Гриненко, 2000), оценен нами в 150×100 км (рис. 2, 3). В приустьевой части реки Синяя на ее правом борту в 60-е годы прошлого столетия была пробурена глубокая скважина К-1. В забое скважины на глубине 576.0 м был вскрыт раннедокембрийский кристаллический фундамент, состав пород которого при бурении не изучался (Геологическое..., 1960).

Разрез осадочного чехла в районе устья реки Синяя начинается с терригенно-карбонатных пород рифея и венда (Гриненко и др., 2000) (рис. 4). В этой разновозрастной и разнофациальной толще встречаются маломощные покровы базальтов. Нижний кембрий включает карбонатные стратифицированные образования – пестроцветную, переходную и синскую свиты (Гриненко и др., 2000). Пестроцветная свита, представлена известняками, доломитами, мергелями, глинистыми известняками с покровами базальтов. Переходная свита, сложена известняками, глинистыми известняками и мергелями. В составе синской свиты присутствуют известняки, в том числе и битуминозные. Последняя перекрывается с угловым и стратиграфическим несогласием нижнеюрской континентальной терригенной укугутской свитой. В пределах Синского поднятия обнаружен среднепалеозойский чаро-синский дайковый комплекс – мелкие тела и дайки трахидолеритов, дайки габбро-долеритов, габбро и долеритов (Бадарханов, Гриненко, 2000; Гриненко и др., 2000). Анализ изданных материалов (Бадарханов, Гриненко, 2000; Мишнин, 2000) показывает, что Нижнесинский выступ Синского поднятия (рис. 2, 3) вверх по течению реки Синяя резко воздымается, при этом глубина залегания его кровли сокращается в северных румбах до 100 м от дневной поверхности. Река Синяя своим течением трассирует разлом глубокого заложения неясной кинематики северо-западного простирания, в зоне которого обнаружен ксенолит, генетически связанный с предполагаемой трубкой взрыва.

мастики северо-западного простирания, в зоне которого обнаружен ксенолит, генетически связанный с предполагаемой трубкой взрыва.

**Характеристика породы**

Ксенолит сложен гранат-ставролит-кианитовым сланцем (метапелитом). Химический состав ксенолита следующий (табл. 1).

**Таблица 1. Химический состав ксенолита.  
Table 1. Major-element chemistry of xylonite.**

	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	BaO	Ппп	Сумма
	66.10	0.85	20.64	3.73	0.05	0.58	0.80	0.56	3.71	0.34	0.08	2.46	99.94

Кроме того, обнаружены незначительные содержания 0,01-0,02% Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, NiO и менее 0,03% SO<sub>3</sub>. Породы подобного состава встречаются среди метапелитовых толщ тунгурчинской серии зеленокаменных поясов Олёкминской гранит-зеленокаменной области Алдано-Станового щита [17].

Минеральный состав породы представлен: гранатом, мусковитом, биотитом, кианитом, ставролитом, кварцем, хлоритом, ильменитом и апатитом (Му-Би-Ки-Ст-Кв-Хл-Ильм-Ап) (рис. 5, 6).

Рис. 5. Фрагмент шлифа породы, слагающей ксенолит.  
 Fig. 5. Thin section sample of boulder xenolite.

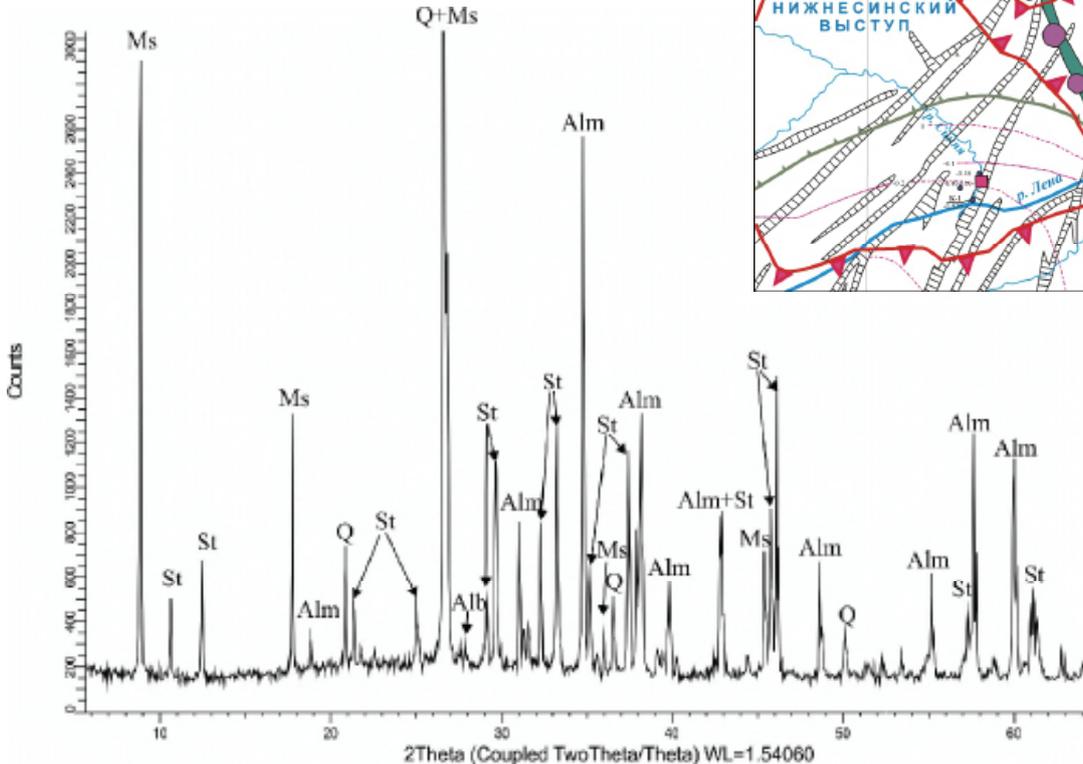
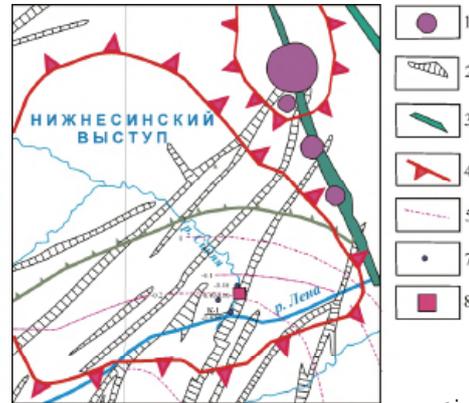


Рис. 6. Рентгенограмма породы:  
 Ms – мусковит, St – ставролит,  
 Alm – альмандин, Q – кварц, Alb – альбит.  
 Fig. 6. X-ray of the rock:  
 Ms – muscovite, St – staurolite,  
 Alm – almandine, Q – quartz, Alb – albite.

Гранат образует крупные мегакристаллы (до 22 мм в диаметре), центральная часть которых переполнены вытянутыми включениями, ориентированными в одном направлении. В промежуточной зоне встречаются участки, менее насыщенные включениями, в которых иногда присутствуют очень тонкие, закономерно расположенные игольчатые включения – структура распада твердого раствора. Внешняя (около 0,5 мм) зона чиста от включений. Методами сканирующей микроскопии и рамановской спектроскопии в образцах идентифицированы включения рутила, кварца, ильменита, редкоземельного фосфата – монацита, циркона и графита (рис. 7). Включения циркона и монацита очень мелкие, не превышают 30 мкм. Рутилы представлены коротко- и длиннопризматическими иглами длиной 10–100 мкм, часто встречаются в сростании с ильменитом. Игольчатые включения рутила являются, наи-

более вероятно, продуктами распада твердого раствора (рис. 8, 9). При изучении их морфологии оптическими методами хорошо прослеживаются стадии распада удлиненных вклю-



чений на ряд фрагментов с последующей их изометризацией (Афанасьев, и др., 2001). Распад твердого раствора с образованием игольчатых включений и последующее изменение их морфологии – процесс диффузионный, требующий как повышенной температуры, так и длительного времени осуществления, что дополнительно указывает на древность породы. Кристаллы граната окружены «рубашкой» биотита, который практически не встречается в основной ткани породы. Мусковит слагает основной лепидогранобластовый матрикс породы, в которой встречаются гранобласты кварца, а в скоплениях мусковита – зерна кианита и ставролита (рис. 4). Присутствуют мелкие зёрна апатита и рудного минерала – ильменита. Составы некоторых минералов определены для расчета давления и температуры образования породы. Гранат характеризуется слабой изменчивостью – небольшое

**ПЕРВАЯ НАХОДКА КСЕНОЛИТА ГРАНАТ-СТАВРОЛИТ-КИАНИТОВЫХ ПОРОД  
АРХЕЯ КАК СВИДЕТЕЛЬСТВО МЕЗОЗОЙСКОГО ВУЛКАНОГЕННОГО МАГМАТИЗМА  
НА ЮГО-ВОСТОЧНОМ ФЛАНГЕ ВИЛЮЙСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ**

увеличение железистости от центра к краевой зоне и несколько повышенным содержанием марганца в центре. Биотит также более железистый и титанистый во включениях в гранате, чем в окружающей «рубашке». Мусковиты практически однородные.

Для расчёта T-P параметров метаморфизма были отобраны анализы из центральной части граната и включений в нём, а также из краевой части граната, биотита из «рубашки» и мусковита из матрикса (табл. 2).

T-P результаты рассчитаны с использованием геотермобарометра [Wu, Zhao, 2007] по ассоциации Гр-Му-Би в присутствии Кв, Ки и Ильм.

Согласно расчётам по геотермобарометру температура кристаллизации граната изменяется от 561 до 543С°, а давление падает от 6.18 до 6,02 кбар, что характеризует регрессивный этап метаморфизма. Эти оценки соответствуют ставролитовой фации кванит-силлиманитовой фациальной серии [10] и условиям метаморфизма метапелитовых толщ тунгурчинской серии Олёкминской гранит-зеленокаменной области Алдано-Станового щита (Стогний, Стогний, 1997).

**Обсуждение результатов исследований**

Ксенолит по минеральному составу соответствует гранат-ставролит-кианитовому сланцу. Наиболее реальный вариант появления ксенолита в месте находки – это вынос его трубкой взрыва к югу от места находки ксенолита. На северном склоне Алданской антеклизы имеются подобные трубки взрыва Тобукского и Хатыстырского полей позднеюрско-раннемелового возраста. Эти породы малоглубинные, несут главным образом коровый ксеногенный материал и ксенолиты коровых образований. Аналогичные трубки взрыва позднеюрско-раннемелового возраста могут находиться вблизи места находки ксенолита. Архейский фундамент здесь находится на глубинах от нескольких сотен до 100 метров, что позволяет предполагать транспортировку на поверхность такого крупного ксенолита при формировании трубки взрыва. Нам известно о гигантском ксенолите лерцолита весом более 200 кг в кимберлитовой

трубке Удачная (устное сообщение А.И. Пономаренко), доставленного к поверхности с глубины не менее 100 км; в этой трубке при-

	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O	Сумма
Гранат-центр	36.19	0.00	20.45	0.01	38.28	1.29	3.04	0.31	0.00	0.01	0.00	99.55
Биотит-включение	35.77	1.65	19.71	0.04	21.08	0.02	9.65	0.01	0.25	8.44	4.00	100.59
Мусковит-включение	46.05	0.66	36.17	0.07	1.05	0.00	0.57	0.00	0.80	9.70	4.00	99.08
Гранат-край	36.63	0.01	20.47	0.01	39.49	0.86	2.53	0.29	0.00	0.00	0.00	100.27
Биотит «рубашка»	35.63	1.38	19.65	0.02	22.24	0.00	9.09	0.02	0.23	8.45	4.00	100.71
Мусковит-матрикс	46.87	0.67	36.44	0.08	1.11	0.00	0.59	0.00	0.85	9.80	4.00	100.40

**Таблица 2.** Составы минералов, использованные для расчёта давления и температуры образования породы  
**Table 2.** Mineral chemistry used for estimating the PT conditions of rock formation

сутствуют и многочисленные крупные ксенолиты метаморфических пород коры, размеры которых достигают 1.5 м. Предполагаемые в бассейне реки Синяя трубки взрыва должны прорывать нижнепалеозойские, нижнеюрские отложения и перекрываться неогеновыми.

Но возможно, что породой-транспортером был кимберлит. Признаки кимберлитового магматизма позднеюрского-раннемелового возраста установлены нами к северо-западу от г. Якутска – на реке Чакья (приток реки Кенкеме) (Афанасьев и др., 2001). По всей видимости, эксплозивный магматизм этого временного интервала было широко проявлен как на северном склоне Алданской антеклизы, так и в пределах южного - юго-восточного фланга Вилуйской синеклизы, поэтому вполне реальным представляется его наличие и в бассейне реки Синяя. Индикаторные минералы кимберлитов среднепалеозойского возраста обнаружены нами в районе Якутска [1]. Пиропы и пикроильмениты, соответствующие среднепалеозойским кимберлитам, обнаружены нами в бассейне верховьев реки Марха, впадающей в реку Лена к западу от реки Синяя; здесь река Марха и ее приток Намылджалах, как и в приустьевой части реки Синяя, прорезают нижнеюрские отложения, которые служат промежуточным коллектором индикаторных минералов среднепалеозойских кимберлитов (Афанасьев и др., 2001).

Для выяснения характера магматической породы-транспортера описанного ксенолита необходимо шлиховое опробование руслового аллювия реки Синяя и детальное изучение минерального состава шлиховых проб. К сожалению, специализированные поиски здесь не проводились, хотя шлиховое опробование руслового аллювия реки Синяя и ее притоков позволило бы обнаружить продукты эрозии трубок взрыва – потенциальных транспортеров описанного ксенолита.

### **Заключение.**

Порода, представляющая ксенолит, характеризует реликт зеленокаменного пояса раннего архея Алдано-Станового геоблока (Стогний, Стогний., 1997). Его формирование происходило в течение 2.910 – 3.088 млрд. лет. (Березкин и др., 2015). Подобные реликты установлены в пределах Олондинского фрагмента Токко-Ханинского зеленокаменного пояса. Здесь, в разрезе Олондинский

фрагмент представлен широким спектром вулканогенных пород – от ультраосновного до кислого состава, метаморфизованных в условиях от зеленосланцевой до низкотемпературной амфиболитовой фазы метаморфизма. Границы фрагмента с вмещающими гранитами, гранитогнейсами, как правило, тектонические (Стогний, Стогний., 1997; Попов и др., 1990). В связи с этим, эта порода, представленная гранат-мусковит-кианитовым гнейсом по своим физико-химическим свойствам, не могла сохраниться, как «валун» в эпохи латеритного и каолинитового корообразования с верхнего докембрия до фанерозоя включительно. Также этот факт подтверждается находением пород нижнего архея, представленного в разрезе Техтюрской скважины (устье р. Суола, басс. р. Лена) гранитами, гранито-гнейсами (Гриненко и др., 1995). Поэтому, мы считаем, что данная порода транспортирована к поверхности каким-то магматическим телом (трубка, дайка, диатрема).

Чтобы получить представление о характере этих трубок взрыва, необходимо изучение шлихового материала из руслового аллювия реки Синяя, а также базального горизонта юры в районе находки ксенолита. Весьма вероятно, что в шлиховых пробах будет содержаться большое количество материала зеленокаменных пород в первую очередь метаморфических гранатов. С учетом геологической ситуации, можно предполагать, что трубки взрыва, развитые в бассейне реки Синяя, прорывают терригенные толщи юры и, соответственно, предварительно датируются позднеюрским-раннемеловым возрастом. Обнаружение трубок взрыва мезозойского возраста возможно классическим шлиховым опробованием руслового аллювия и склоновых отложений.

По данным Т.И. Кириной (1966), коренные выходы разрезов укугутской свиты, описаны только в верхнем течении р. Синеи. В составе конгломератов укугутской свиты по р. Синеи, установлена тяжелая фракция, в которой, по данным А.Г. Коссовской (Кирина, 1966, с. 42), наблюдается «обилие граната (40-65 %), рудных минералов, в том числе ильменита, и

## ПЕРВАЯ НАХОДКА КСЕНОЛИТА ГРАНАТ-СТАВРОЛИТ-КИАНИТОВЫХ ПОРОД АРХЕЯ КАК СВИДЕТЕЛЬСТВО МЕЗОЗОЙСКОГО ВУЛКАНОГЕННОГО МАГМАТИЗМА НА ЮГО-ВОСТОЧНОМ ФЛАНГЕ ВИЛЮЙСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ

значительные содержания циркона, дистена, ставролита, турмалина и рутила. Количество эпидота и роговой обманки ничтожно». Также, по данным Кириной, установлено, что «низы укугутской свиты вилюйского разреза являются более древними относительно базальных слоев синского разреза, при этом, она отмечает, что «базальные слои вилюйского разреза на р. Синей, ввиду размыва, отсутствуют», и на этом основании, эти озвученные данные свидетельствуют о том, что установленная нами гранат-ставролит-кианитовая порода не может быть «эратическим валуном», а представляет собой ксенолит метаморфической породы. Авторы считают, что интенсивный снос продуктов разрушения кристаллических пород Сунтарского поднятия происходил в Ыгыаттинскую и Кемпендяйскую впадины уже с начала среднепалеозойского времени, – во впадинах мощность девона и карбона достигает до 1800 м. На Сунтарском поднятии эти отложения отсутствуют, а юра ложится различными горизонтами своей подошвы на размытый цоколь кристаллических пород поднятия. В юго-западном углу Вилюйской впадины, в районе Сунтарского поднятия мощность нижней юры составляет 49 м (Сунтарская опорная скважина, (по Чичмареву, 1967). Поэтому, рассматриваемые породы нижнеюрской укугутской свиты бассейна р. Синей не являются типичными для разрезов тяготеющих к западу от бассейна р. Синей, в том числе, и нижнеюрских разрезов сопредельных бассейнов рек Байкало-Патомского нагорья.

Конгломераты укугутской свиты описывались только в бассейнах междуречий рек Вилюй, Лена и Алдан. По данным Кириной (1966), в подошве разреза укугутской свиты (обн. 84, в 8 км выше устья р. Чины, р. Синя), залегает «конгломерат, состоящий из галек, кварцита, кремней, осадочных пород, более редких валунов кварцитов и включений минерализованных древесных стволов. Мощность конгломерата 0.7 м, а во впадинах и карманах до 1.55 м. Вверху пачки пески мелкозернистые, над ними залегает пласт алевролитистого доломита (3.7 м) с обломками

костей рыб, единичными фораминиферами и с остатками водорослей. Также, по данным Кириной (обн. 14), на р. Тюнг от уреза воды и до высоты 6.8 м залегают кембрийские известняки и голубовато-серые мергели. Лишь в верхней части разреза укугутской свиты, залегающей с размывом на кембрийском цоколе, и представленной в ее основании конгломератами (мощн. 0.3 м) наблюдаются валуны и глыбы кембрийских известняков и валуны диабазов. Здесь мы наблюдаем морской разрез верхнего плинсбаха с раковинами моллюсков Награх. Отсутствие валунов диабазов в разрезе юры, описанного Кириной на р. Синей, позволяет нам сделать вывод, что в юрских, и в перекрывающих их с размывом более молодых отложениях данной долины бассейна, залегающих на более высоких гипсометрических отметках склонов, отсутствуют фрагменты разрушенной гранат-ставролит-кианитовой породы (Гриненко, 2007).

*Финансирование.* Работа выполнена в рамках Госзадания ИГАБМ СО РАН и профинансирована Минобрнауки России.

### Литература

1. *Афанасьев В.П., Зинчук Н.Н., Похиленко Н.П.* Морфология и морфогенез индикаторных минералов кимберлитов. Новосибирск: Изд-во СО РАН «Гео», 2001. 276 с.
2. *Бадарханов Ю.Н., Гриненко В.С.* Схема тектоники осадочного чехла масштаба 1:1 500 000 и Схема тектонического районирования масштаба 1:10 000 000 // Геологическая карта Якутии масштаба 1:500 000. Центрально-Якутский блок. Листы: Р-51-А, Б; Р-51-В, Г; Р-52-А, Б; Р-52-В. Санкт-Петербургская картфабрика ВСЕГЕИ, 2000.
3. *Будников И.В., Гриненко В.С., Клец А.Г.* Верхоянский складчатый пояс – ключевой регион для решения основных проблем стратиграфии верхнего палеозоя Сибири // Отечественная геология. 1994. № 8. С. 42–46.
4. Геологическое строение и нефтегазоносность Якутской АССР. М.: Гостоптехиздат, 1960. 478 с.
5. *Гольбрайх И.Г., Тодоровская В.Н.* О находке туфогенных пород в нижнемеловых от-

ложениях бассейна р. Ситте (левый приток р. Лены) // Геология и нефтегазоносность Западной Якутии. Ленинград: Недра. Труды ВНИГРИ, 1966. Вып. 249. С. 182–185.

6. *Гриненко В.С.* Меловые континентальные образования востока Сибирской платформы // Отечественная геология. 2007. № 1. С. 110–118.

7. *Гриненко В.С., Камалетдинов В.А., Сластенов Ю.Л. и др.* Геологическое строение Большого Якутска // Региональная геология Якутии. Якутск. Изд-во ЯГУ. 1995. С. 3–20.

8. *Гриненко В.С., Камалетдинов В.А., Сластенов Ю.Л. и др.* Геологическая карта Якутии масштаба 1:500 000. Центрально-Якутский блок. Листы: Р-51-А, Б; Р-51-В, Г; Р-52-А, Б; Р-52-В, Г. СПб: Санкт-Петербургская картфабрика ВСЕГЕИ. 2000.

9. *Гриненко В.С., Костин А.В., Киричкова А.И. и др.* Новые данные о пограничных верхнеюрских–нижнемеловых образованиях на востоке Сибирской платформы // Вестник Воронежского государственного университета. 2018. № 2. С. 48–55.

10. *Доусон Дж.* Кимберлиты и ксенолиты в них, пер. с англ., М., 1983. 300 с.

11. *Кирина Т.И.* Стратиграфия нижнеюрских отложений западной части Вилюйской Синеклизы // Геология и нефтегазоносность Западной Якутии (Сборник статей). Тр. ВНИГРИ. Вып. 249. Л.: Недра, 1966. С. 18–71.

12. *Кориковский С.П.* Фации метаморфизма метапелитов. Москва: Наука. 1979. 263 с.

13. *Костин А.В., Гриненко В.С., Олейников О.Б. и др.* Первые данные о проявлении верхнемелового вулканизма зоны перехода “Сибирская платформа–Верхояно-Колымская складчатая область” // Наука и образование. 2015. № 1 (77). С. 30–36.

14. *Кутыгин Р.В., Будников И.В., Бяков А.С. и др.* Опорный разрез дулгалахского и хальпирского горизонтов (верхнетатарский подъярус) Западного Верхоянья // Тихоокеанская геология. 2003. Т. 22. № 6. С. 82–97.

15. *Малич Н.С.* Тектоническое развитие чехла Сибирской платформы. Москва: Недра; 1975. 216 с.

16. *Мишин В.М.* Схема тектоники дорифей-

ского фундамента масштаба 1:1 500 000 и Схема тектонического районирования масштаба 1:10 000 000 // Геологическая карта Якутии масштаба 1:500 000. Центрально-Якутский блок. Листы: Р-51-А, Б; Р-51-В, Г; Р-52-А, Б; Р-52-В, Г. СПб: Санкт-Петербургская картфабрика ВСЕГЕИ. 2000.

17. *Мишин В.М., Истомин И.Н., Гриненко В.С.* Новая рудоносная провинция на востоке Сибирской платформы // Вестник Госкомгеологии. Материалы по геологии и полезным ископаемым Республики Саха (Якутия). Якутск: Якутский филиал издательства СО РАН. 2002. № 1 (2). С. 6–14.

18. *Николенко Е.И., Афанасьев В.П., Похиленко Н.П.* Гранаты коровых парагенезисов в аллювиальных отложениях восточной части Сибирской платформы: их происхождение и поисковое значение // Геология и геофизика. 2008. Т. 49. № 9. – С. 871–885. DOI: 10.1016/j.rgg.2007.07.006.

19. *Попов Н.В., Смелов А.П., Добрецов Н.Н. и др.* Алондинский зеленокаменный пояс. Якутск, 1990. 173 с.

20. *Стогний В.В., Стогний Г.А.* Тектоническая расслоенность Алдано-Станового геоблока. Новосибирск: Наука, Сиб. предприятие РАН, 1997. 151 с.

21. *Смелов А.П.* Метаморфическая эволюция Олекминской гранит-зеленокаменной области. Новосибирск: Наука, 1989. 130 с.

22. *Чичмарев В.Г.* История геологического развития Вилюйской впадины и Приверхоянского краевого прогиба // Тектоника нефтегазоносных областей Сибири / Отв. ред. член-корр. АН СССР М.И. Варенцов. М.: Наука, 1967. С. 119–127.

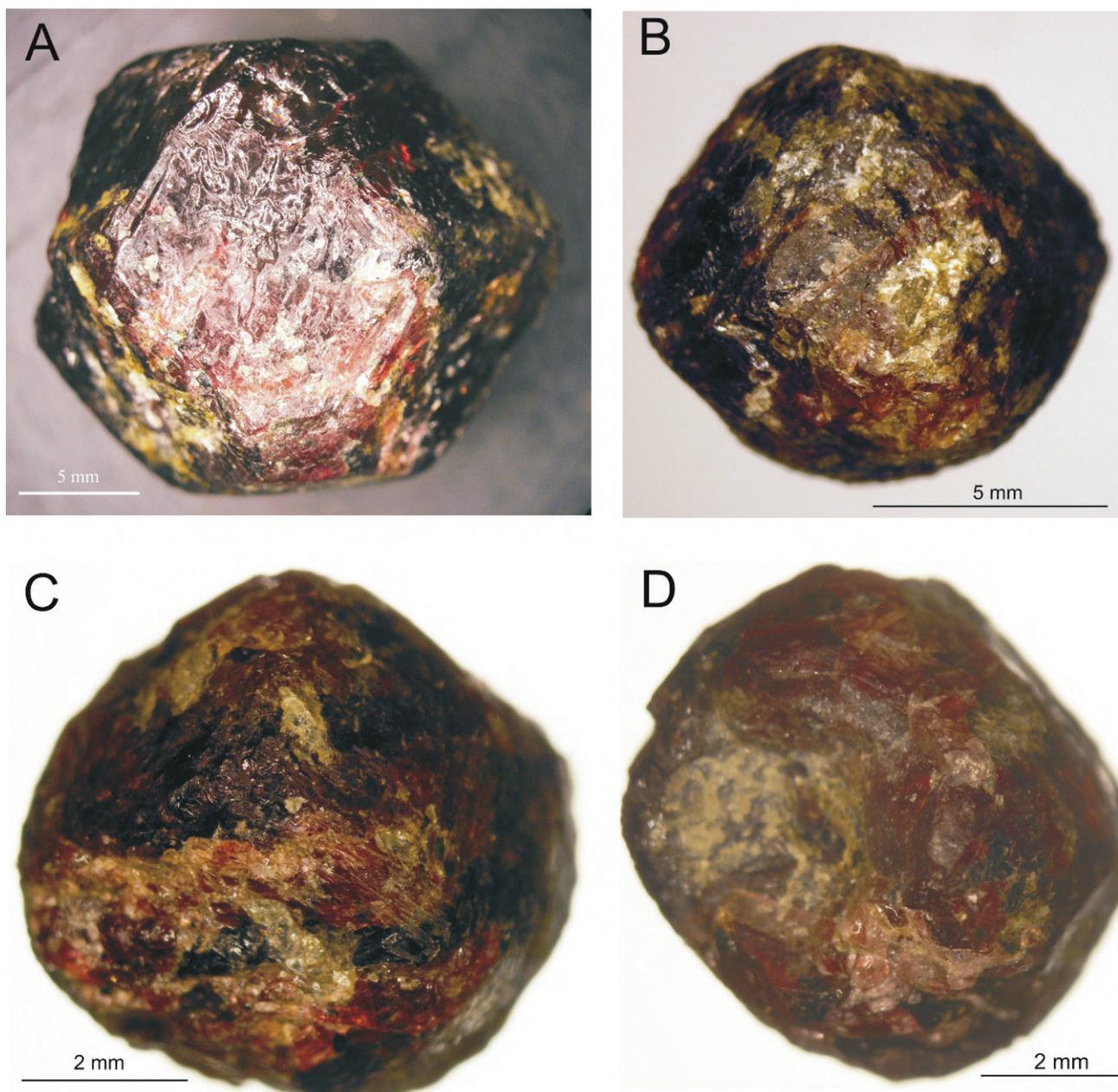
#### References

1. *Afanas'yev V.P., Zinchuk N.N., Pokhilenko N.P.* Morfologiya i morfogenez indikatornykh mineral kimberlitic Publishing House of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences «Geo», 2001, 276 p.
2. *Badarkhanov Yu.N., Grinenko V.S.* Skhema tektoniki osadochnogo chekhla masshtaba 1:1 500 000 i Skhema tektonicheskogo

ПЕРВАЯ НАХОДКА КСЕНОЛИТА ГРАНАТ-СТАВРОЛИТ-КИАНИТОВЫХ ПОРОД  
АРХЕЯ КАК СВИДЕТЕЛЬСТВО МЕЗОЗОЙСКОГО ВУЛКАНОГЕННОГО МАГМАТИЗМА  
НА ЮГО-ВОСТОЧНОМ ФЛАНГЕ ВИЛЮЙСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ

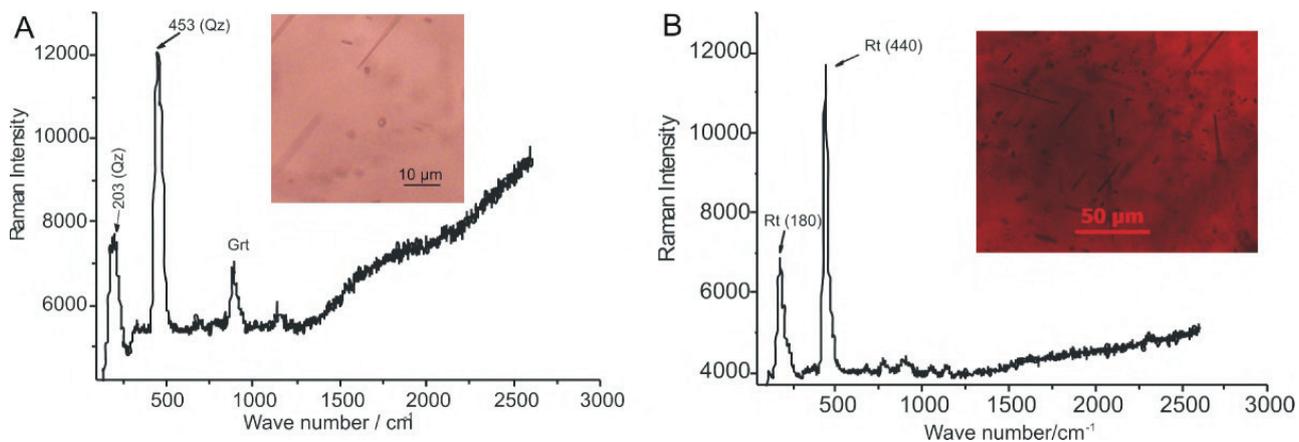
- rayonirovaniya masshtaba 1:10 000 000.
3. *Chichmarev V.G.* Istoriya geologicheskogo razvitiya Vilyuyskoy vpadiny i Priverkhoyanskogo krayeвого progiba. Tektonika neftegazonosnykh oblastey Sibiri / *Otv. red. chlen-korr. AN SSSR M.I. Varentsov.* M.: Nauka, 1967, pp. 119–127.
  4. Geologicheskaya karta Yakutii masshtaba 1:500 000. Tsentral'no-Yakutskiy blok. Listy: R-51-A, B; R-51-V, G; R-52-A, B; R-52-V. Sankt-Petersburg, Sankt-Petersburgskaya kartfabrika VSEGEI Publ. 2000.
  5. *Budnikov I. V., Grinenko V. S., Klets A. G.* Verkhoyanskii skladchatyi poyas – klyuchevoi region dlya resheniya osnovnykh problem stratigrafii verkhnego paleozoya Sibiri, 1994, No 8, pp. 42–46.
  6. Geologicheskoye stroyeniye i neftegazonosnost' Yakutskoy Moscow, Gostoptekhizdat Publ, 1960, 478 p.
  7. *Gol'braykh I.G., Todorovskaya V.N.* O nakhodke tufogennykh porod v nizhnemelovykh otlozheniyakh basseyna r. Sitte (levyy pritok r. Leny). Geologiya i neftegazonosnost' Zapadnoy Yakutii, Leningrad, Nedra Publ. Proceedings of VNIGRI, 1966, Issue. 249, pp. 182–185.
  8. *Grinenko V.S.* Melovye kontinental'nye obrazovaniya vostoка Sibirskoi platform. Otechestvennaya geologiya, 2007, No 1, pp. 110–118.
  9. *Grinenko V.S., Kamaletdinov V.A., Slastenov YU.L. i dr.* Geologicheskoye stroyeniye Bol'shogo Yakutskaa.. Yakutsk, Publishing House YaGU, 1995, pp. 3–20.
  10. *Grinenko V.S., Kamaletdinov V.A., Slastenov Yu.L. i dr.* Geologicheskaya karta Yakutii masshtaba 1:500 000. Tsentral'no-Yakutskiy blok. Listy: R-51-A, B; R-51-V, G; R-52-A, B; R-52-V, G. St. Petersburg: Sankt-Petersburgskaya kartfabrika VSEGEI Publ. 2000.
  11. *Grinenko V.S., Kostin A.V., Kirichkova A.I. i dr.* Novyye dannyye o pogranichnykh verkhneyurskikh–nizhnemelovykh obrazovaniyakh na vostoке Sibirskoy. Bulletin of the Voronezh State University, 2018, No. 2, pp. 48–55.
  12. *Dawson J.* Kimberlites and xenoliths in them, trans. from English, M., 1983. 300 p.
  13. Кирина Т.И. Стратиграфия нижнеюрских отложений западной части Вилюйской Синеклизы // Геология и нефтегазоносность Западной Якутии (Сборник статей). Тр. ВНИ-ГРИ. Вып. 249. Л.: Недра, 1966. С. 18–71.
  14. *Korikovskiy S.P.* Fatsii metamorfizma metapelitov [Facies of metapelite metamorphism]. Moscow, Nauka Publ, 1979, 263 p.
  15. *Kostin A.V., Grinenko V.S., Oleynikov O.B. i dr.* Pervyye dannyye o proyavlenii verkhnemelovogo vulkanizma zony perekhoda “Sibirskaya platforma–Verkhoyano-Kolymskaya skladchataya oblast’”. 2015, No. 1 (77), pp. 30–36.
  16. *Kutygin R.V., Budnikov I.V., Byakov A.S. i dr.* Opornyy razrez dulgalakhskego i khal'pirskogo gorizontov (verkhnetatarskiy pod»yarus) Zapadnogo Verkhoyan'ya., 2003, T. 22, No. 6, pp. 82–97.
  17. *Malich N.S.* Tektonicheskoye razvitiye chekhla Sibirskoy platformy, Moskva, Nedra Publ., 1975, 216 p.
  18. *Mishnin V.M.* Skhema tektoniki dorifeyskogo fundamenta masshtaba 1:1 500 000 i skhema tektonicheskogo rayonirovaniya masshtaba 1:10 000 000. Geologicheskaya karta Yakutii masshtaba 1:500 000. Tsentral'no-Yakutskiy blok. Listy: R-51-A, B; R-51-V, G; R-52-A, B; R-52-V, G. Sankt. Petersburg, St. Petersburg, Sankt-Peterburgskaya kartfabrika VSEGEI, 2000.
  19. *Mishnin V.M., Istomin I.N., Grinenko V.S.* Novaya rudonosnaya provintsiya na vostoке Sibirskoy platformy, Vestnik Goskomgeologii. Materialy po geologii i poleznym iskopayemym Respubliki Sakha (Yakutiya), Yakutsk, Yakutskiy filial izdatel'stva SORAN, 2002. № 1 (2), pp. 6–14.
  20. *Nikolenko E.I., Afanasiev V.P., Pokhilenko N.P.* Granaty korovykh paragenezisov v allyuvial'nykh otlozheniyakh vostochnoy chasti Sibirskoy platformy: ikh proiskhozhdeniye i poiskovoye znacheniye, 2008, T. 49, No. 9, pp. 871–885.
  21. *Popov N.V., Smelov A.P., Dobretsov N.N. i dr.* Alondinskiy zelenokamenny poyas. Yakutsk, 1990, 173 p.
  22. *Smelov A.P.* Metamorфическая эволюция Олекминской гранит-зеленокаменной области, Novosibirsk, Nauka Publ., 1989, 130 p.
  23. *Stogniy V.V., Stogniy G.A.*

Tektonicheskaya rassloyennost' Aldano-  
Stanovogo geobloka. Novosibirsk: Nauka,  
Sib. predpriyatiye RAN, 1997, 151 p.

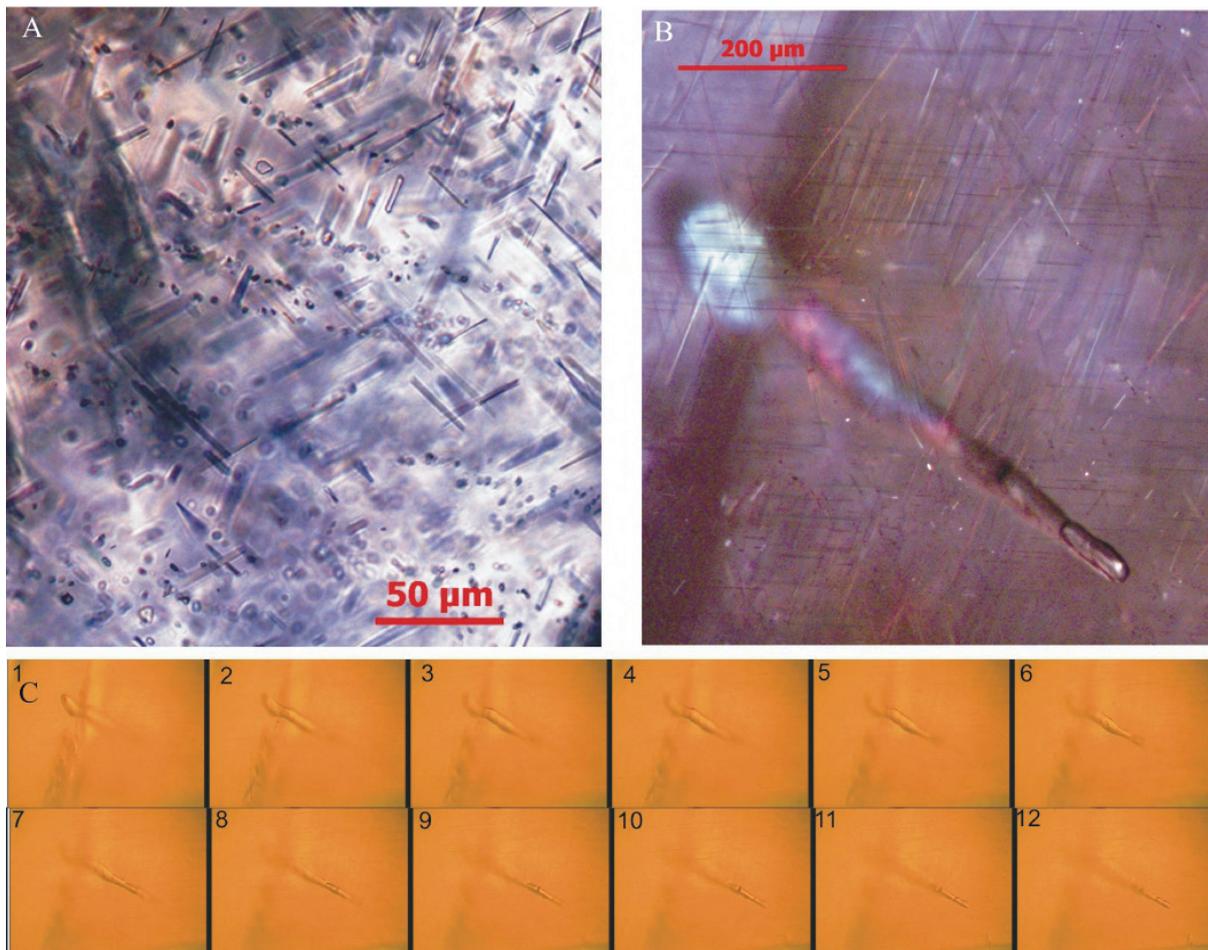


**Рис. 7.** Мегакристаллы граната:  
ромбододекаэдры (А, В), округлые гранаты,  
сохранившие первичную огранку ромбододекаэдра (С, D).  
**Fig. 7.** Megacrystals of pomegranate:  
rhombic dodecahedrons (A, B), rounded garnets  
that retained the initial facet of the rhombic dodecahedron (C, D).

ПЕРВАЯ НАХОДКА КСЕНОЛИТА ГРАНАТ-СТАВРОЛИТ-КИАНИТОВЫХ ПОРОД  
 АРХЕЯ КАК СВИДЕТЕЛЬСТВО МЕЗОЗОЙСКОГО ВУЛКАНОГЕННОГО МАГМАТИЗМА  
 НА ЮГО-ВОСТОЧНОМ ФЛАНГЕ ВИЛЮЙСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ



**Рис. 8.** Следы начальной стадии распада удлиненного включения в гранате.  
**Fig. 8.** Traces of the initial stage of decay of an elongated inclusion in a garnet.



**Рис. 9.** КР спектры включений кварца (А) и рутила (В).  
**Fig. 9.** Raman spectra of inclusions of quartz (A) and rutile (B).



## ПОСТРОЕНИЕ ПРОГНОЗНО-ПОИСКОВОЙ МОДЕЛИ ЗОЛОТОГО ОРУДЕНЕНИЯ МУРУНСКОГО РУДНОГО УЗЛА

Е.П.Соколов, И.В. Макогонов, Т.Г.Бабкина (АО «Якутскгеология»)  
Н.В. Бондаренко (ФГБУ «ЦНИГРИ»)

*На основе анализа геолого-геофизических данных, предложена прогнозная модель золотого оруденения объемного, нелинейного типа в щелочных магматитах Мурунского массива на стыке Чарской глыбы Олекминской гранит-зеленокаменной области и Березовского прогиба, представленной комбинацией залежеобразных и крутопадающих тел с прожилково-вкрапленным сульфидно (пирит)-кварцевым типом оруденения. В первом приближении определены физико-химические параметры процессов рудообразования, установлено наличие электрохимического барьера, определена геолого-структурная позиция. Ключевые слова: Поиски, рудное золото, уран, аномальное геофизическое поле, Олекминская гранит-зеленокаменная область, Токкинский максимум, Мартовская аномалия, вулканоплутоническая структура, щелочные сиениты, электрохимический барьер, залежь, березитизация, рудопроявления, Мурунский рудный узел, Республика Саха (Якутия).*

Мурунский рудный узел расположен на севере Олекмо-Чарского нагорья в междуречье р.р. Чара, Токко, на участке сочленения Чарской глыбы Олекминской гранит-зеленокаменной области и Березовского перикратонного прогиба.

Рудный узел включает уникальный, единственный в своем роде, Мурунский щелочной массив, площадью 130 км<sup>2</sup>, с которым связана удивительно обширная минерация: месторождения урана, бария, стронция, чароита, дианита, рихтерит-асбеста, проявления рудного золота, молибдена, свинца, ванадия, титана, таусонита и других редчайших минералов.

Основной этап геологического изучения массива связан с поисками и разведкой радиоактивного сырья. В 1959-1963 гг. Сосновской экспедицией (Киселев, Горст 1964) «Урангеологоразведка», в пределах Мурунского массива открыто месторождением урана Торгойское. Было выявлено 70 ураноносных зон с разведанными запасами урана категории С2 4450 т. Тогда же были сформированы первые представления о строении Мурунского массива, довольно детально изучено его геологическое строение. Материалы этих исследований легли в основу дальнейших построений геологических карт площади.

Первые сведения о золотоносности Мурунского массива появились в процес-

се проведения ГДП-200 на площади листа О-50-ХVIII (Березин, Шевченко 1974) ПГО «Якутскгеология». Тогда выборочно был опробован керн сохранившийся на месте работ при бурении скважин на уран.

В дальнейшем, поиски рудного золота на Мурунском массиве были начаты лишь через 30 лет, в 2006-2008 г.г. Центральной геохимической партией Центральной поисково-съёмочной экспедиции ГУП «Якутскгеология». Были проведены поисковые геохимические работы на территории листа О-50 ХVIII (1650 км<sup>2</sup>) (Соколов 2008). Выделены и рекомендованы к продолжению работ 2 перспективные площади: Мурунский рудный узел, Тантыкагыктинский прогнозируемый рудный узел. На площади Мурунского рудного узла выявлены 3 рудопроявления золота (Андреевское, Александровское, Серединское), вскрыты рудные тела, по которым дана авторская оценка прогнозных ресурсов рудного золота категории Р2 - 28,4 т. Протоколом ЦНИГРИ №17 от 23.11.2020 г. проведена апробация прогнозных ресурсов рудного золота.

В 2011-2013 гг. на площади Мурунского рудного узла (Торгойская площадь) в пределах листов О-50-58, О-50-59, О-50-70, О-50-71 (200 км<sup>2</sup>), Байкальским филиалом «Сосновгеология» ФГУГП «Урангеологоразведка» выполнены ревизионно-поисковые работы на уран

## ПОСТРОЕНИЕ ПРОГНОЗНО-ПОИСКОВОЙ МОДЕЛИ ЗОЛОТОГО ОРУДЕНЕНИЯ МУРУНСКОГО РУДНОГО УЗЛА

и рудное золото (Будунов, 2013). По золоту проведенные работы являлись естественным продолжением работ ОАО «Якутскгеологии» 2006-2008 г.г. Была подтверждена высокая перспективность на рудное золото ранее выделенных участков. В целом площадь охарактеризована высоким металлогеническим потенциалом урана, золота, молибдена, свинца. с 2021 г. на территории Мурунского рудного узла проводит поиски рудного золота предприятие АО «Якутскгеология» АО «Росгео», по материалам которых написана данная статья, работы продолжаются.

Основной структурообразующей единицей рудного узла является Мурунский щелочной массив (130 км<sup>2</sup>), по условиям залегания представляющий совокупность межформационных гипабиссальных интрузий лакколито-лополитоподобных и пластовых форм мурунского комплекса. Большинство интрузивов приурочено к контакту архейского кристаллического фундамента и верхнепротерозойско-кембрийского осадочного чехла. Часть магматитов представлена породами жерловой и эффузивной фаций. Характерной особенностью массива является его многофазность с нарастанием щелочности пород от ультраосновного до кислого состава, в совокупности, формирующие кольцевое магматическое сооружение (Мурунскую купольную структуру). Все породы Мурунского массива образуют единый эволюционный ряд от ранних ультраосновных до средних сиенитов и кислых гранитов с плавным и закономерным увеличением кремнезёма, щелочей, алюминия и уменьшением концентрации магния, кальция. Петрохимической спецификой пород Мурунского массива является аномальная ультракалиевость при низких концентрациях натрия, высокие содержания магния в ранних породах, лейцитовый характер сиенитов, полное отсутствие плагиоклаза.

Обычно Мурунский массив делится на 3 крупные составляющие единицы: Маломурунский, Дагалдынский и Большемурунский массивы, имеющие различное строение: Дагалданский – кольцевое, Большемурунские – купольно-диапировое, Маломурун-

ский представляется полифазный интрузией с лакколитообразным строением его юго-восточной части. Каждый из массивов характеризуется специфическим составом.

Структура рудного узла имеет сложное многоуровневое строение (кристаллический фундамент, терригенно-карбонатные платформенные отложения, Мурунский щелочной массив), архитектура которого формируется в каркасе двух тектонических систем, Атбастах-Торгойского и Кеме-Кебектинского разломов на участке погружения кристаллического основания (рис. 5). Одним из структурных уровней определяющих локализацию рудной минерализации, является мезозойский грабен, грабенообразная структура, западного, северо-западного простирания, заложенный по разломам Кеме-Кебектинской группы и расположенный в центральной части Мурунского узла. В поперечном разрезе юго-западный борт структуры, сложенный Догалдынским массивом, крутой и наиболее приподнятый, северо-восточный борт пологий с амплитудой ступенчатых сбросов 100-150 м. Структура грабена контролирует размещение рудной минерализации (урановой, золотой, молибденовой, полиметаллической), определяя ее зональность как по разрезу, так и по латерали.

Основные проявления урановой минерализации сконцентрированы в наиболее приподнятых, краевых частях грабена. В северо-восточном блоке, это урановые зоны Серединская и др., формирующие основную часть месторождения радиоактивных руд Торгойское, в юго-западном, урановые зоны Иннокентьевская. Золоторудная минерализация локализуется на склоновых частях грабена. На юго-западном, крутом склоне, расположен золоторудный участок Александровский. На северо-восточном, более пологом склоне, расположены участки: золото-полиметаллический Жерловый, ураново-золоторудный Андреевский, ураново-золоторудный с молибденом Серединский (южный фланг Серединской урановой зоны).

Молибденовая минерализация приурочена к осевой части грабена, локализуясь в бассейне рч. Дитмар, где работами Чаро-Токкинской

ГРЭ в пяти пересечениях поверхностными горными выработками вскрыты зоны с содержанием молибдена до 0,1% (Шаммазов 1985). Подобное распределение рудной минерализации в разрезе хорошо согласуется с распределением геохимической зональности Мурунского рудного узла полученной по данным геохимических поисков (Соколов 2008). Общий прямой согласный ряд элементов представлен:  $Cu\ 1.9-0.1 \rightarrow Co\ 2.10.21 \rightarrow U\ 3.10.24 \rightarrow Pd\ 3.50.37 \rightarrow Sn\ 3.60.4 \rightarrow Au\ 4.40.55 \rightarrow Mo\ 4.50.57 \rightarrow Y\ 4.60.7 \rightarrow As\ 4.80.78 \rightarrow Sb\ 4.9$ , где слева направо (от тыловых зон к фронтальным) происходит последовательное накопление меди, потом – урана, далее – свинца, выше – золота, молибдена. Для фронтальной части колонны характерны мышьяк и сурьма. Учитывая данные геофизических исследований, структуру поля силы тяжести, аномального магнитного поля, предполагается, что строение кристаллического основания, фундамента, представляет собой синформную структуру субширотного простирания, крылья которой сложены основными метаморфическими породами архея, а мульда гранитизирована. В геофизических полях, в разрезе, это выглядит следующим образом: на крыльях синформной структуры, значения поля силы тяжести и аномального магнитного поля положительные. В северной, северо-восточной части поля это вызвано Мартовской аномалией, одним из источников которой, является массив основных щелочных пород, шонкинитов. В южной, юго-западной части положительные значения магнитного поля интерпретируются как выходы щелочных сиенитов Догалдынского массива, но повышенные значения гравиметрического поля связывать с сиенитами сложно. Вероятнее всего повышенные значения поля силы тяжести связаны с влиянием фундамента, предположительно сложенного породами зеленокаменного пояса. В центральной части значение поля силы тяжести понижается, магнитное поле представлено знакопеременными значениями, с локальными положительными аномалиями. К наиболее пониженным значениям гравиметрического поля и повышенным значениям ( $\Delta T$ ), при-

урочены участки: полиметаллический Жерловый (вулкано-плутоническая структура г. Малый Мурун) и золоторудный Андреевский.

Подобное строение фундамента хорошо согласуется с выше описанной наложенной поперечной структурой мезозойского грабена и развитием мезозойского магматизма в пределах Мурунского рудного узла.

Перспективы золоторудной минерализации Мурунского рудного узла традиционно оценивают по критериям золотоносности Центрально-Алданского района, широко распространенной в пределах Алданского щита (Тыркандинский, Ломамский, Верхнеамгинский, Гувилгринский и др. золотоносные районы). Все они изучены региональной и крупномасштабной гравиметрической съемкой, аэромагниторазведкой. Рудные проявления золота этих районов связаны со щелочным магматизмом, отражающимся в геофизических полях минимумами силы тяжести и комплексными аэромагнитными аномалиями (региональный Центральноалданский минимум ( $\Delta g_{per}$ ) и др. аналогичные). Совершенно иная петрофизическая ситуация наблюдается в западной части Алданского щита, в пределах Олекминской гранит-зеленокаменной области, где широко распространено чередование линейных положительных и отрицательных аномалий силы тяжести с преобладанием положительных, пространственно соответствующих зеленокаменным поясам. Один из линейных максимумов  $\Delta g_{per}$ , расположенный в области сочленения Чарской глыбы с Березовским прогибом, трансформирован в крупный максимум овальной конфигурации (Токинский), в северо-западной части которого, расположен Мурунский рудный узел.

Использование в качестве эталонных золоторудных объектов месторождений Центрально-Алданского района (Рябиновое, Морозкинское, Эльконское), в данном случае, не корректно, гораздо ближе использование петрофизической модели в пределах группы золоторудных месторождений расположенных на границе Угуйского грабена (Таборное, Гросс, Темное) Верхне-Токкинского рудного района Олек-

## ПОСТРОЕНИЕ ПРОГНОЗНО-ПОИСКОВОЙ МОДЕЛИ ЗОЛОТОГО ОРУДЕНЕНИЯ МУРУНСКОГО РУДНОГО УЗЛА

минской гранит-зеленокаменной области.

Построение предварительной модели золотого оруденения Мурунского рудного узла основывалось на анализе объема информации геофизических, геолого-геохимических исследований и данных горно-буровых работ, работы продолжаются

### **Результаты геофизических исследований.**

Мурунский рудный узел расположен в контуре более обширного ( $> 500$  км<sup>2</sup>) участка гравитационного и магнитного полей Торгойская площадь Чарского урановорудного района (Будунов 2013), большая часть которого относится к северо-западной оконечности регионального Токинского максимума силы тяжести ( $\Delta g_{\text{пер}}$ ) (рис. 1, 2). Данная гравиметрическая неоднородность имеет овальную форму, площадь не менее 2,5 тыс. км<sup>2</sup>, ось, ориентированную в субмеридиональном направлении (Габышев 1977). Уровень ( $\Delta T_a$ ) в контуре Токинского максимума  $\Delta g_{\text{пер}}$  существенно повышен (рис. 2), источник в настоящий момент не ясен, возможно, это выходы глубокометаморфизованных архейских кристаллических пород повышенной основности. Наиболее уверенно интерпретируется отрицательная аномалия  $\Delta g_a$  в юго-восточной части Токинского регионального максимума поля силы тяжести (Тарынахский линейный минимум, широта 58°00'), в пределах которой задокументировано широкое распространение выходов архейских гранитоидов (рис. 1, 2). Западная часть Мурунского узла (г. Б. Мурун, абс. отм. 1408 м), располагаются за пределами Токинского максимума  $\Delta g_{\text{пер}}$ , в области пониженных значений  $\Delta g_a$  и ( $\Delta T_a$ ), в пределах слабоконтрастной части (СГЗ) его западной градиентной границы (рис. 1, 3). С востока Мурунский рудный узел ограничен интенсивным линейным магнитным максимумом, обусловленным крутопадающим железосодержащим горизонтом пород (ИТГ), известной как Ималык-Тарыннахская группа железорудных месторождений (Шаммазов 1984). Пространственно она приурочена к высокоградиентной внутриформационной зоне  $\Delta g_a$ , являющейся западной границей ранее охарактеризованного Тарыннахского участка пониженных

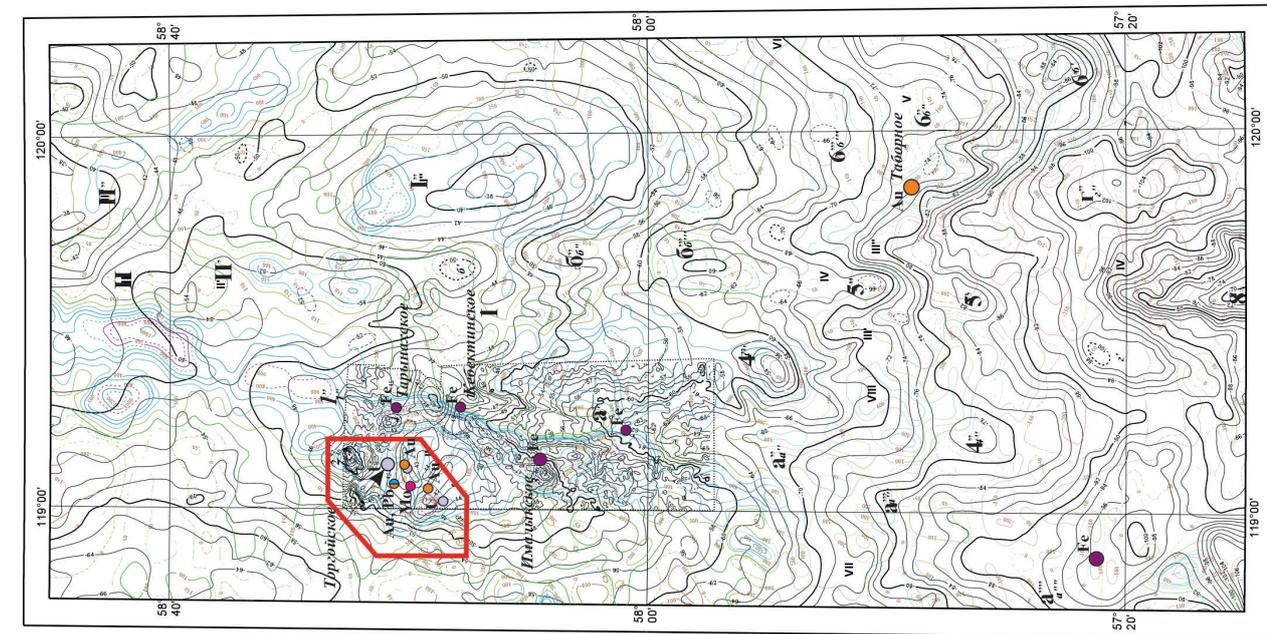
значений силы тяжести линейной формы.

Таким образом, Мурунский рудный узел представлен участком, расположенным своей восточной частью в пределах Токинского регионального максимума  $\Delta g_a$ , а западной, в пределах самой высококонтрастной части (зоны) его градиентного обрамления (ВГ) (рис. 3). В морфологии аномального магнитного поля по данным съёмки масштаба 1:25 000 (Михайлов 1973; Царук 1991) преобладают высокоинтенсивные (амплитудой 700÷3 000 нТл) аномалии ( $\Delta T$ ) макс, разделяемые менее контрастными минимумами, большей частью значительно меньшими по площади (рис. 3, 4).

Конфигурация осей магнитных аномалий, в пределах площади Мурунского узла, преимущественно изоконцентрическая, дугообразная, однако явно выражено и субширотное, северо-западное направление их ориентировки. Эти направления прослеживаются и в схематических данных выполненной с использованием стереофотограмметрического метода (СФМ) планово-высотного обоснования (ПВО) гравиметрических пунктов (ГП) съёмки масштаба 1:50 000 (Куликов 1980) (рис. 4).

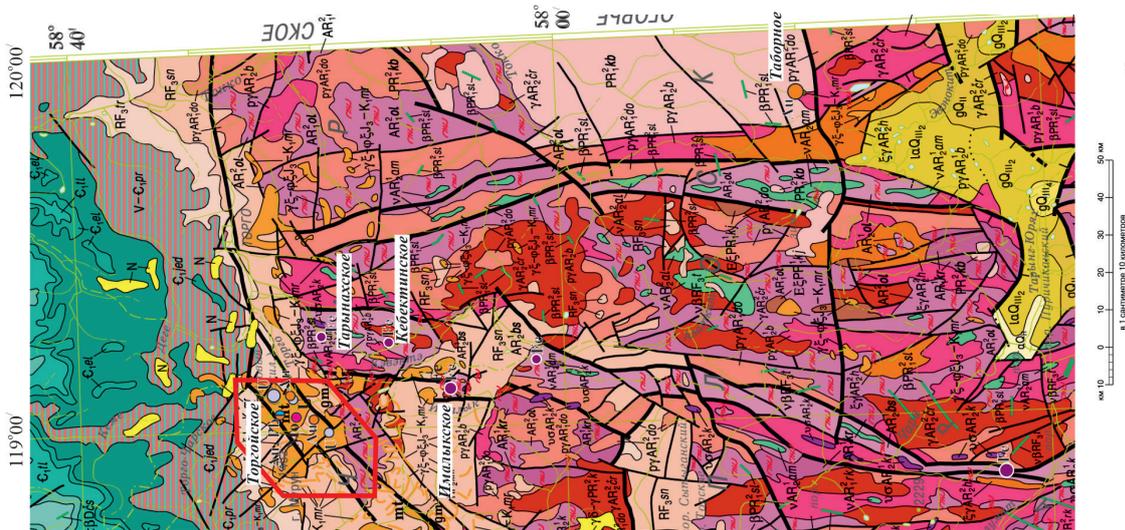
В западной части Мурунского рудного узла наблюдается смена простирания осей магнитных аномалий на северо-восточное, с элементами дугообразности. Возможно, тектоническая позиция этого сегмента значительно отличается от восточной части рудного узла из-за влияния глубинного разлома, отражаемого зоной повышенных градиентов силы тяжести субмеридионального простирания (ВГ) (рис. 3, 4). Уточнение его морфологии детальной гравиметрической съёмкой масштаба 1:50 000, позволило задокументировать локальный минимум  $\Delta g_a$  (в), полностью пространственно совпадающую с аномалией ( $\Delta T$ ) мин.

По данным аэромагнитной съёмки масштаба 1: 50 000 (Михайлов 1973; Царук 1991) в контуре Торгойской площади выделяются четыре крупных петромагнитных источника, характеризующиеся локальными максимумами ( $\Delta T_a$ ), - на юго-западе (аномалия 1), в центре (аномалия 2), на северо-востоке (аномалия 3) и северо-западе (аномалия 4).



Карта сопоставления гравитационного и аномального магнитного поля

Геологическая карта О 50 (фрагмент)



Мурунский рудный узел

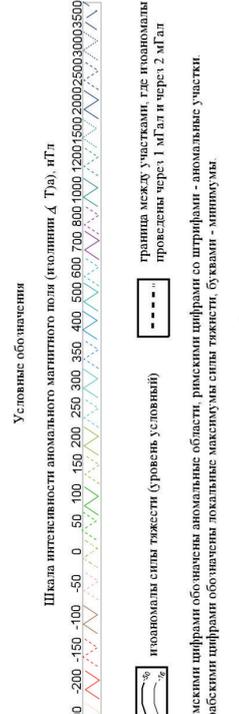
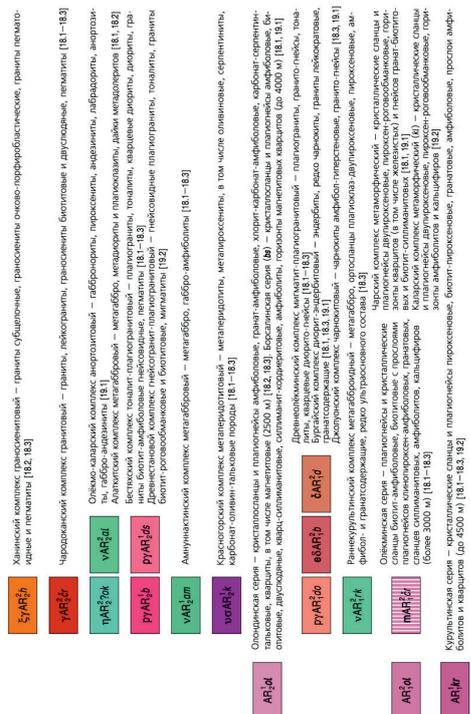
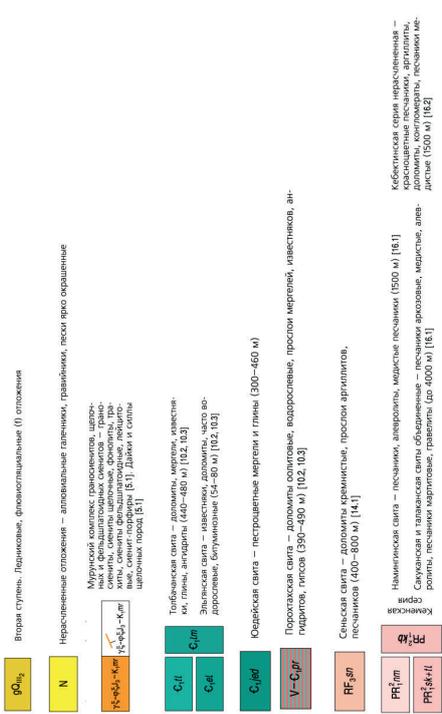
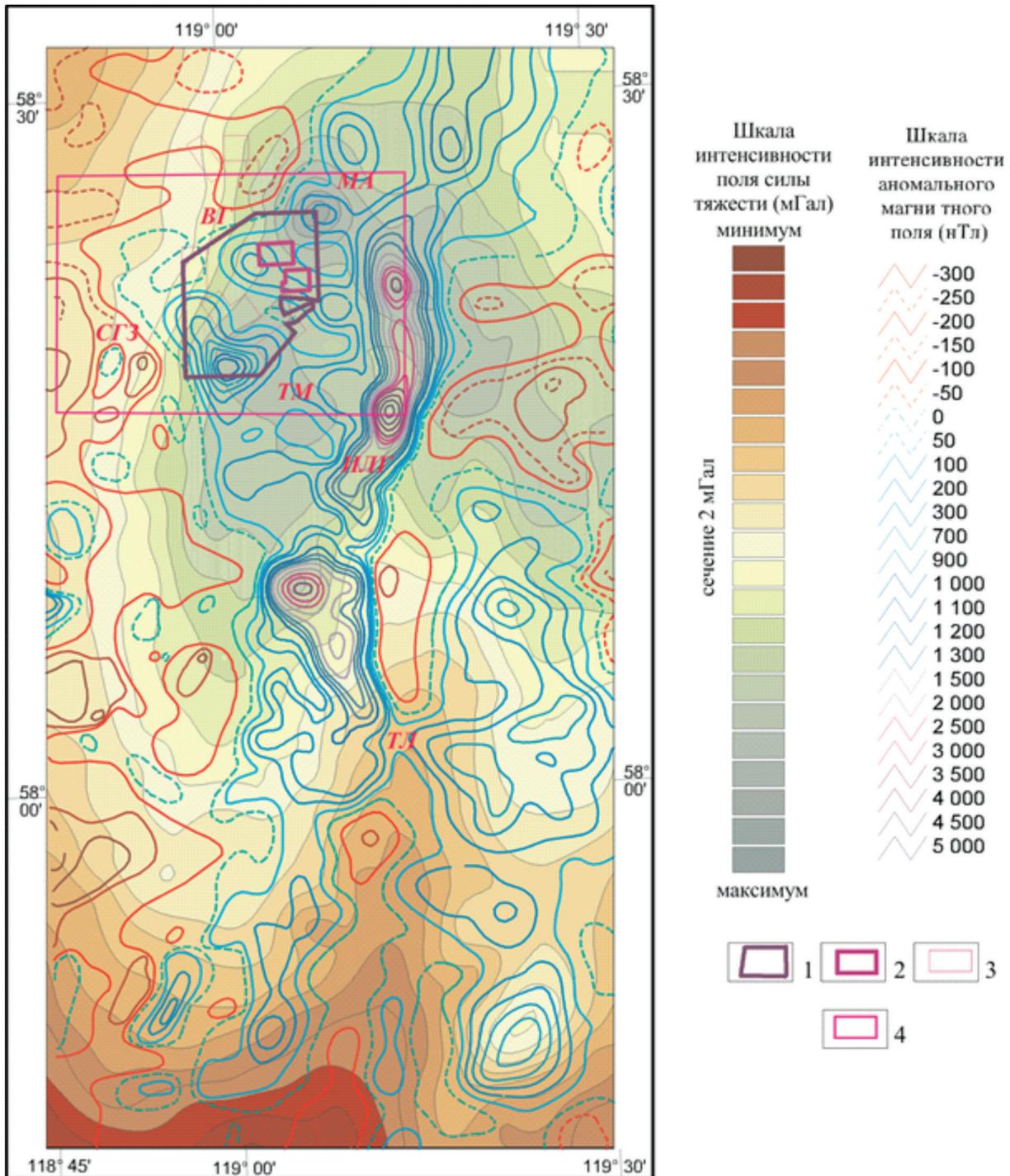
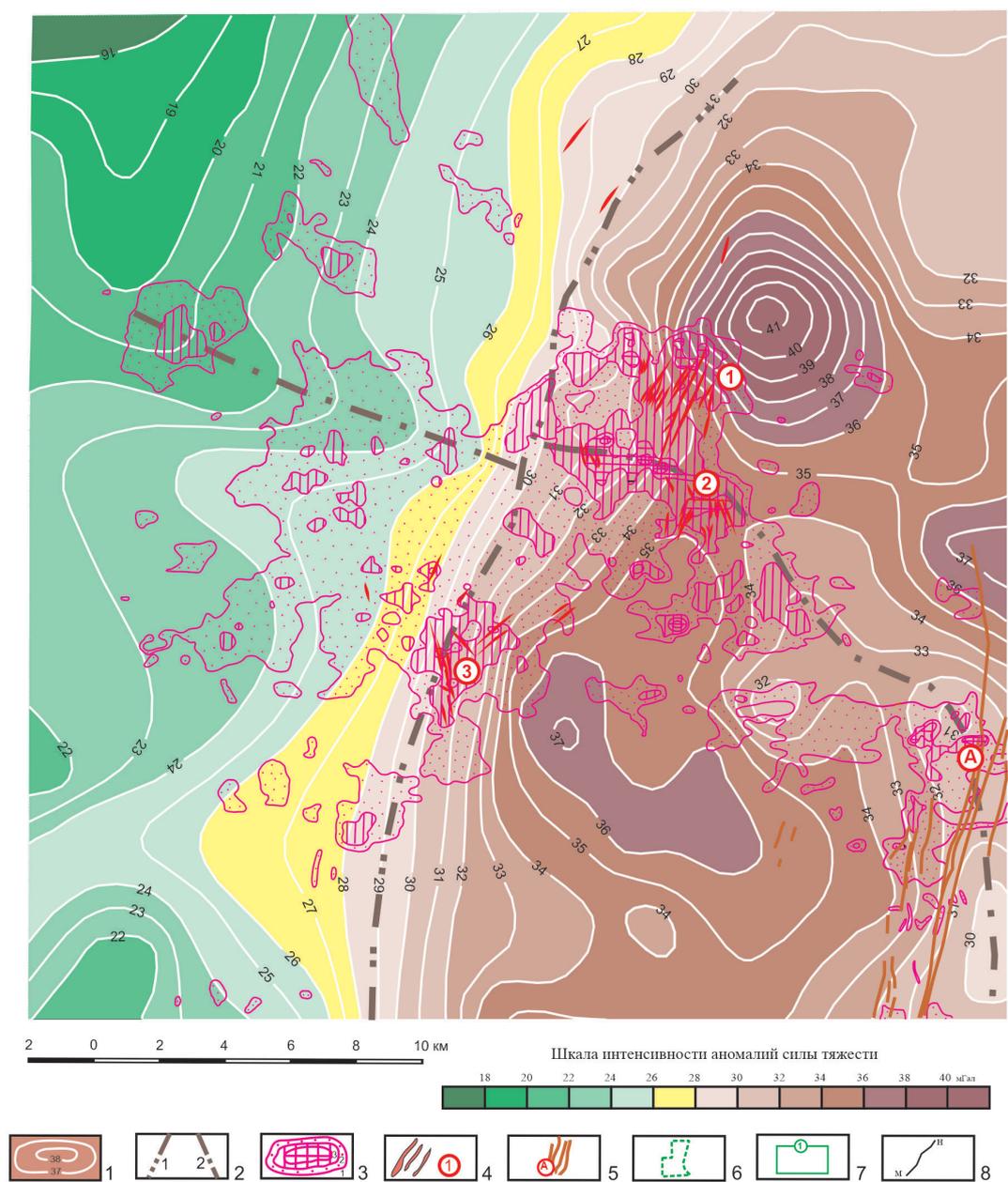


Рис. 1. Обзорная схема размещения Мурунского рудного узла



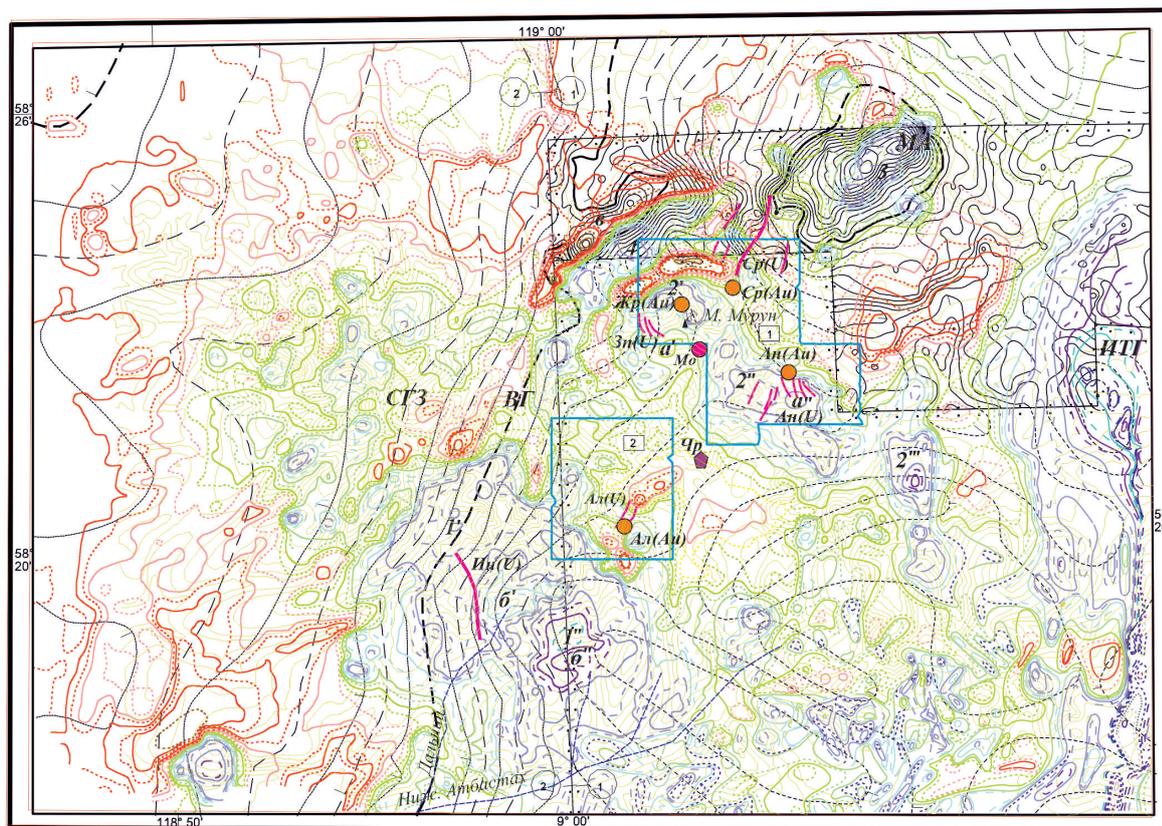
**Рис.2.** Схема размещения Мурунского рудного узла в геофизических полях 1 – контур участка поисковых работ АО «Якутскгеология» (Мурунский рудный узел); 2 – участки детальной наземной магниторазведки, выполненной АО «Якутскгеология» в 2008 г.; 3 – контур, в пределах которого выполнена интерпретация геофизических данных, приведенная на рис. 3. Наименования: ТМ - Токинский региональный гравиметрический максимум, возможно обусловленный брахиантиклинорием, ядро которого сложено древнеархейскими глубокометаморфизованными породами; ТЛ - Тарынахский региональный линейный минимум силы тяжести, связанный с гранитоидами позднеархейского(?) возраста; СТЗ - внешняя часть западной градиентной границы Токинского максимума  $\Delta g_{\text{пер}}$ , соответствующая зоне слабопеременных петроплотностных свойств геологического разреза; ИТГ - линейная зона интенсивно повышенных значений аномального магнитного поля, картирующая Ималык-Тарынахскую группу железорудных месторождений; ВГ – высокоградиентная внутренняя часть западной границы Токинского максимума  $\Delta g_{\text{пер}}$ , трассирующая резкую смену петроплотностных свойств геологического разреза; МА – Мартовская аномалия – локальный высокоинтенсивный максимум силы тяжести, по-видимому, связанный с погребённым интрузивом основного состава; 1, 2, 3 - номера крупных по занимаемой площади максимумов ( $\Delta T$ а), выделяющихся аэромагнитной съёмкой масштаба 1:200 000, большей частью предположительно обусловленных субвулканическими телами сиенитов



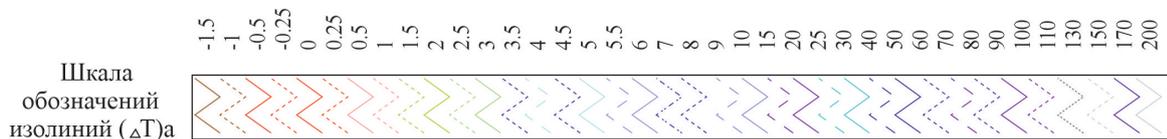
1- изоаномалы  $\Delta g$  в редукции Буге,  $\sigma$  пр.сл.= $2,67 \text{ г/см}^3$ , уровень относительный; 2- зоны разломов глубинного заложения, выделенные по максимальным градиентам (1), по корреляции минимумов (2) гравитационного поля; 3- аномальные поля радиоактивности интенсивностью 20 мкР/ч (1) 30 мкР/ч (2) и 40 мкР/ч (3), установленные по данным аэрогеофизических съёмок масштаба 1:25000; 4- урановорудные зоны Торгойского месторождения с участками Серединским (1), Андреевским (2) и Иннокентьевским (3); 5- железорудные зоны Имальской группы месторождений (Тарыннахское, Кебектинское, Горкитское и др.) и рудопроявление урана Александровское;

**Рис. 3** Положение аномальных полей радиоактивности и рудных объектов в поле силы тяжести  $\Delta g$  (составлена Глянько Н.К. по материалам Лисник Г.А. 2003, Киселева В.Я. 1961, Царук И.И. 1991)

# ПОСТРОЕНИЕ ПРОГНОЗНО-ПОИСКОВОЙ МОДЕЛИ ЗОЛОТОГО ОРУДЕНЕНИЯ МУРУНСКОГО РУДНОГО УЗЛА



**Карта аномального магнитного и гравитационного полей по данным разномасштабных съёмок  
[Михайлов, 1974ф; Цурук, 1991ф, Габышев, 1975ф, Куликов, 1980ф]**



- граница между съёмками масштаба 1:25 000, материалы которых использованы для построения схемы аномального магнитного поля (в кружочках ссылка на соответствующие отчёты): 1 - [Михайлов, 1974ф], 2 - [Цурук, 1991ф]
- граница между гравиметрическими съёмками различного масштаба или типа, материалы которых использованы для построения схемы поля силы тяжести
- изоаномалы поля силы тяжести (уровень условный), в том числе:
  - с сечением 0.5 мГал (а) - по данным съёмки масштаба 1:50 000 [Куликов, 1980ф], выполненной с инструментальным (геодезическое, геометрическое нивелирование, теодолитные хода) обеспечением планово-высотного (ПВ) обоснования гравиметрических пунктов (утолщена каждая 20-ая изолиния);
  - с сечением 1 мГал (б, в), утолщена каждая 10-я изолиния; б - по данным той же съёмки масштаба 1:50 000 [Куликов, 1980ф], но со стереофотограмметрическим обоснованием ПВ; в - по данным съёмки масштаба 1:200 000 [Габышев, 1980ф; Сметанин, 1985ф]; в<sub>1</sub> - основные изолинии, кратные 2-м; в<sub>2</sub> - вспомогательные
- границы участков наземной магниторазведки масштаба 1: 10 000 (АО «Якутскгеология» 2021 г.).  
1 - участок Андреевский - Серединский, Жерловый; 2 - участок Александровский
- урановорудные зоны (по результатам поисково-оценочных работ на уран 1959-1964 г.г. Экспедиция № 97 Сосновгеология (Горст, Киселев 1964). Ср (U) - Серединская, Зп (U) - Западная, Ан (U) - Андреевская, Ал (U) - Александровская, Ип (U) - Инокентиевская
- Жр(Аи) рудопроявления золота (по результатам поисковых работ 2006-2022 г.г. АО «Якутскгеология. Ан (Аи) - Андреевское, Жр (Аи) - Жерловое, Ср (Аи) - Серединское, Ал (Аи) - Александровское
- Мо рудопроявление молибдена (по результатам поисковых работ 2006-2008 г.г. АО «Якутскгеология (Соколов 2008)
- Чр месторождение чароита «Сиреневый камень»

**Рис. 4.** Карта магнитного и гравитационных полей Мурунского рудного узла

Первые две из них: 1 (Догалдынский массив) и 2 (Маломурунский массив) по петрофизическим данным обусловлены преимущественно выведенными на уровень дневной поверхности сиенитами главной интрузивной фазы, 3 – погребённым массивом, сложенным породами повышенной основности (ему соответствует Мартовская аномалия МА по (Шаммазов 1984), аномалия 4 – неясным источником.

Максимум ( $\Delta T$ )а 1, характеризующий Догалдынский массив, представлен серией положительных аномалий (1', 1'' и др.), является самым крупным в контуре рудного узла. При этом выдержанность соответствия контура аэромагнитной аномалии характеризует форму аномалеобразующего источника, как близкую к лополито-пластообразной. Основным магнитовозмущающим геологическим источником, формирующим максимум 1, являются щелочные и фельдшпатитовые сиениты. По аномальному магнитному полю они между собой не различаются. В центре аномалии 1, участок понижения ( $\Delta T$ )а (б') площадью 1,5 км<sup>2</sup>. Минимуму ( $\Delta T$ )а б' соответствуют те же породы (сиениты), что и в пределах максимума ( $\Delta T$ )а 1. Можно предположить, что он обусловлен интрузивом цилиндрической формы более ранней фазы внедрения.

Ещё один локальный (0,24 км<sup>2</sup>) участок понижения уровня ( $\Delta T$ )а (б'') овальной формы осложняет магнитный максимум 1'', пространственно данная аномалия в современном эрозионном срезе соответствует выходам сиенитов.

Догалдынский массив вмещает урановорудную зону, рудопоявление Иннокентьевское и многочисленные проявления урана. Локализации других видов полезных ископаемых в этой части рудного узла на достигнутом уровне геологической изученности не обнаружено. Проявление Иннокентьевское и локальные максимумы содержания урана приурочены к зонам повышенных градиентов ( $\Delta T$ )а, площадь максимума ( $\Delta T$ )а 1' соответствует участку повышенных значений U/Tr, а в контуре 1'' уровень радиоактивности практически стремится к нулю.

Максимум ( $\Delta T$ )а 2, характеризующий Маломурунский массив, пересекает территорию Мурунского рудного узла с юго-востока на северо-запад. Представлен группой аномалий (2', 2'' и др.). В центральной, наиболее обширной части максимума 2 (2''), отчётливо выражено северо-западное простирание его оси, переходящее к западу (часть максимума 2') в дугообразное. Восточнее (за пределами Мурунского рудного узла) фиксируется возможное продолжение максимума 2 (максимум 2'''), ось которого вытянута в субмеридиональном направлении, аналогично Ималык-Тарыннахской зоне аномалий ( $\Delta T$ )макс (см. рис. 2, 4).

Максимум ( $\Delta T$ )а 2, характеризуется большим чем предыдущий объект (максимум 1) разнообразием выведенных в современном эрозионном срезе магматических пород (нефелиновых, эгирированных, порфиридных, щелочно-полевошпатовых, кварцевых сиенитов, шонкиниты, участки брекчированных пород с взрывными и магматогенными брекчиями, эгириниты). По данным крупномасштабной наземной магнитной съемки (масштаб 1: 10 000), аномальное магнитное поле в его пределах также дифференцировано на ряд структур, среди которых отметим мелкие, но контрастные положительные аномалии и реже встречающиеся, но более крупные минимумы (пример г. М. Мурун), которыми возможно картируется жерловая фация.

Максимум 2' (участок Жерловый) имеет полукольцевую форму с сердцевинной в виде слабоконтрастного (задокументированная амплитуда < 200 нТл) минимума ( $\Delta T$ )а а', предположительно жерловой фации (г. Малый Мурун). Априори данная аномалия может быть связана с наличием инородного штокообразного магматического объекта, незначительно отличающегося от окружающих его щелочных сиенитов, что и определило дугообразную форму максимума 2'. Но на достигнутом уровне изученности не исключены и другие варианты интерпретации минимума а'.

Такой же малозаметный минимум ( $\Delta T$ )а а'', но расположенный в эпицентральной части максимума 2'' (участок Андреевский), харак-

## ПОСТРОЕНИЕ ПРОГНОЗНО-ПОИСКОВОЙ МОДЕЛИ ЗОЛОТОГО ОРУДЕНЕНИЯ МУРУНСКОГО РУДНОГО УЗЛА

теризуется пространственным совпадением со штоками шонкинитов. В данном случае наличие минимума ( $\Delta T$ )а а<sup>с</sup> не только однозначно подтверждено наземной магниторазведкой, но и уточнена его конфигурация, существенно (в 2 раза) увеличен размер и выявлено обрамление дугообразной конфигурации, представленное многочисленными мелкими (площадь  $< 0,01 \div 0,03$  км<sup>2</sup>) интенсивными максимумами ( $\Delta T$ )а, плотность которых значительно выше у северной границы аномалии а<sup>с</sup>. Представляется возможным, что небольшие по площади минимумы аномального магнитного поля изометрической конфигурации, «обтекаемые» значительно более обширными и интенсивными аномалиями ( $\Delta T$ )макс, вызванные сиенитами, могут быть обусловлены породами, слагающими подводные каналы субвулканов. В контуре Андреевского участка у северной границы аномалии ( $\Delta T$ ) 2<sup>в</sup> выделены детальной магнитной съёмкой контрастные мелкие максимумы ( $\Delta T$ ), возможно соответствуют включениям магнитовозмущающих пород, на границе зоны корреляции которых фиксируется рудная минерализация золота, проявления рудного золота. Максимум ( $\Delta T$ )а 3 расположен на северо-востоке Мурунского рудного узла (в северо-восточном экзоконтакте массива). Он чётко коррелирует с соизмеримой центральной частью гравитационного максимума, оконтуренного гравиметрической съёмкой масштаба 1:50 000 (Куликов 1980). Со всех сторон окаймлён обширной зоной повышенных градиентов  $\Delta g_a$ , выделяемой съёмкой масштаба 1:200 000. В работах Чаро-Токкинской геологоразведочной экспедиции (ЧТГРЭ) эта аномалия получила название Мартовской (рис. 1, 2, 3); её южная часть существенно детализирована гравиметрической съёмкой масштаба 1:50 000 (Куликов 1980) и пространственно почти примыкает с северо-запада к максимуму ( $\Delta T$ ) а 3. По данным бурения (Шаммазов 1984) источник Мартовской аномалии представлен щелочными габброидами (по типу шонкинитов), содержащими апатитовые руды. Максимум ( $\Delta T$ )а 4 расположен на северо-западной границе Мурунского рудного узла.

С ним сопряжен линейный минимум ( $\Delta T$ ) а, которому соответствует сопоставимый минимум  $\Delta g_a$  в. На геологической карте максимуму ( $\Delta T$ )а 4 пространственно соответствует покрову фонолитов и их порфиroidных разностей верхнеюрско-нижнемелового возраста, контактирующий ниже по склону рельефа с рифейскими осадочными образованиями, а выше по рельефу, со щелочными сиенитами, инициирующими локальный магнитный максимум 2. Очевидно, что наиболее энергоёмким (характеризующимся максимальным избытком плотности) локальным объектом в пределах Мурунского рудного узла, является источник Мартовской аномалии, выделяемой гравиметрической съёмкой масштаба 1:200 000. Вторым по рангу – опережающая его линейная структура северо-восточного простирания, представленная аномалиями  $\Delta g_a$  (в), ( $\Delta T$ )а (4). В структуре поля силы тяжести Мартовской аномалии обособляется её центр площадью  $\Delta 2.5$  км<sup>2</sup>, очерченный высокоградиентной зоной  $\Delta g_a$  (по съёмке масштаба 1:50 000 и пространственно совпадающий с соизмеримым максимумом ( $\Delta T$ )а 3. Эта комплексная гравимагнитная аномалия, по-видимому, и идентифицирует тело, природа которого до сих пор не ясна, несмотря на пробуренную ЧТГРЭ в его пределах скважину. Что это – интрузив повышенной основности с эродированной верхней частью?, погребённый вследствие образования Березовской впадины; структура, образовавшаяся в результате падения космического объекта, вмещающая его обломки? – вариантов много, перебирать их не конструктивно. Однако область влияния источника Мартовской аномалии, определившего изменение окружающей среды в верхней части литосферы, гораздо обширнее, чем его собственные размеры. В поле силы тяжести максимум  $\Delta g_a$  изоконцентрической конфигурации по данным съёмки масштаба 1:200 000 занимает площадь  $> 21$  км<sup>2</sup>, т.е. в радиусе чуть менее 3 км произошло уплотнение вмещающих образований на  $\geq 0.04$  г/см<sup>3</sup>. Нельзя исключить, что область влияния источника Мартовской аномалии еще обширнее, и его роль как регулято-

ра процессов тепло-масса переноса в контуре Мурунского рудного узла весьма значительна.

Об интенсивности тектонической деятельности, вероятно связанных (спровоцированных) этим объектом, свидетельствует и контрастность оперяющей Мартовскую неоднородность линейной комплексной гравитационно-магнитной аномалии, центральная часть которой индексируется максимумом ( $\Delta T$ ) а 4. Некоторым диссонансом выглядит её единичность в обрамлении данной структуры, однако, с одной стороны, это может быть связано с недоизученностью района работ, с другой – пространственным совмещением комплексной гравитационно-магнитной аномалии 4 с внутренней высокоградиентной границей (ВГ) (рис. 3) Токинского максимума  $\Delta T$ .

По данным ФГУГП «Урангео» область распространения радиоактивных элементов с запада преимущественно ограничена внутренней границей (ВГ) Токинского регионального максимума силы тяжести (предположительно – ядра мегабрахиантинория, сложенного глубококоматаморфизованными кристаллическими породами), а наиболее протяженная зона повышенных значений тория отчетливо повторяет своей дугообразной конфигурацией изоаномалы периферийного окружения Мартовской аномалии, хотя и удалена от неё на 6 км к югу (рис. 3, 4). На самой периферии этого обширного максимума  $\Delta T$  (Мартовской аномалии) задокументирована половина из всех выявленных проявлений золота. Все вышесказанное позволяет предположить, что распространение флюидопотоков имело преимущественно радиальную по отношению к возможному «генератору» тектоно-магматических процессов (источнику Мартовской аномалии) направленность с локализацией полезного компонента преимущественно в пределах Токинского регионального максимума (в промышленно перспективной части разреза) на границах сред с различными механическими свойствами, главным образом осадочных пород с древними глубококоматаморфизованными образованиями либо с субвулканическими магматическими телами.

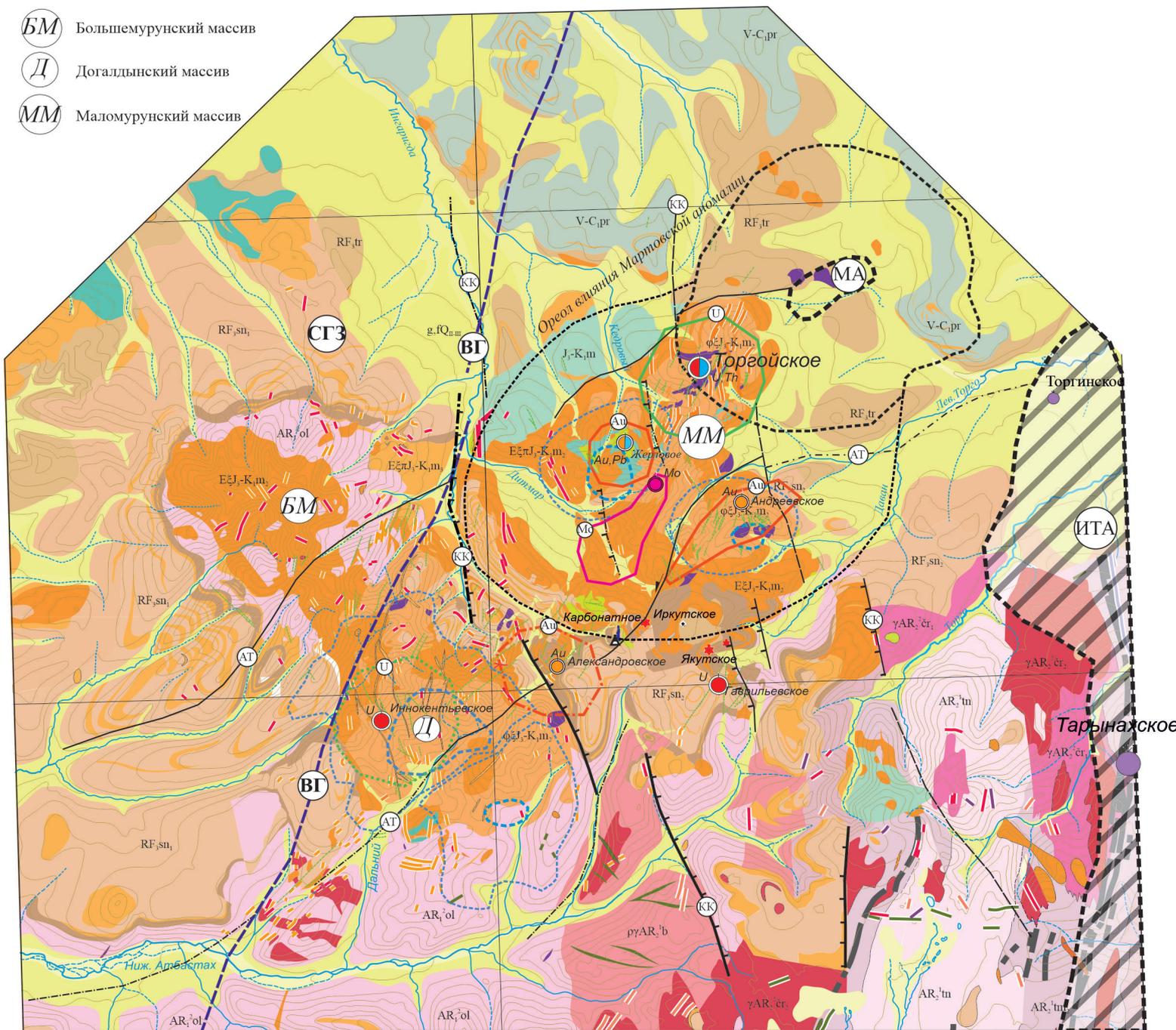
#### Результаты геолого-геохимических, поисковых работ

При проведении горно-буровых работ на площади Мурунского рудного узла (2006-2022 г.г.), были вскрыты серии полого залегающих минерализованных зон, представленных калишпатизированными, березитизированными залежами по нефелиновым и эгириновым сиенитам, мощностью от 20,0 до 80,0 м, а также крутопадающие рудные зоны в обрамление брекчиевых вулканоплутонических структур, с прослеженным, на данном этапе исследований, золотым оруденением до глубины 145 м.

Характерным для всех рудных зон является развитие на контактах ограничивающих рудные интервалы мощных зон биотитизации («черные интервалы»), а также гнездовых (диаметром 3-7 см) скоплений магнетита. Оруденелые интервалы часто содержат маломощные зонки кварцевого и кварц-флюоритового прожилкования и участки объемной флюоритизации, с тонковкрапленной сульфидной (пирит, халькопирит, галенит) минерализации рассеянной по всему объему породы. На отдельных участках, вмещающие рудные зоны щелочные сиениты имеют пологонаклонную (20-40 градусов) полосчатую текстуру (гнейсо-сиениты). Отмечается явное развитие наложенных метасоматических процессов березитизации, аргиллизации по полосчатости магматических структур. Визуально, развитие процессов березитизации и аргиллизации картируется до определенного уровня, 60-80 м от эрозионной поверхности, редко когда глубже.

Распределение содержания золота весьма равномерное по всему вскрытому разрезу, причем процессы березитизации, аргиллизации, не оказывают существенного влияния на содержание и распределение золота, значения 1,0 г/т и выше отмечаются как в интенсивно измененных сиенитах, так и в слабо измененных, макроскопически неизмененных (рис. 5). Вероятно процессы золоторудной минерализации предшествовали процессам березитизации, аргиллизации.

- БМ Большемурунский массив
- Д Догалдынский массив
- ММ Маломурунский массив



<div style="border: 1px solid black; background-color: #ffffcc; padding: 2px; display: inline-block; width: 20px; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> Q	Четвертичные образования нерасчлененные. Аллювиальные, флювиогляциальные отложения	<div style="border: 1px solid black; background-color: #ffcc99; padding: 2px; display: inline-block; width: 20px; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> $\phi\epsilon\zeta J_1-K, m$	Нефелиновые и кальсилитовые сиениты, пегматиты	<div style="border: 1px solid black; background-color: #ff9966; padding: 2px; display: inline-block; width: 20px; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> $E\epsilon\zeta J_1-K, m$	Щелочные и эгириновые сиениты, сиенит-порфиры	<div style="border: 1px solid black; background-color: #cc99ff; padding: 2px; display: inline-block; width: 20px; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> $AJ_1-K, m$	Шонкиниты	<div style="border: 1px solid black; background-color: #99cccc; padding: 2px; display: inline-block; width: 20px; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> $J_1-K, m$	Лавы, туфолавы и туфобрекчии трахитов, фонолитов	<div style="border: 1px solid black; background-color: #cccccc; padding: 2px; display: inline-block; width: 20px; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> V-C, pr	Порохтагская свита. Доломиты, мергели, известняки	<div style="border: 1px solid black; background-color: #ffcc99; padding: 2px; display: inline-block; width: 20px; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> RF, tr	Торгойская свита. Известняки, доломиты известковистые, мергели	<div style="border: 1px solid black; background-color: #ff9966; padding: 2px; display: inline-block; width: 20px; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> RF, sn <sub>1</sub>	Сеньская свита. Верхняя подсвита. Доломиты известковистые	<div style="border: 1px solid black; background-color: #ff6633; padding: 2px; display: inline-block; width: 20px; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> RF, sn <sub>2</sub>	Сеньская свита. Нижняя подсвита. Песчаники кварцевые, гравелиты	<div style="border: 1px solid black; background-color: #ff3333; padding: 2px; display: inline-block; width: 20px; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> $\rho\gamma AR_1^b$	Бестяхский комплекс. Плагииграниты биотитовые, плагиигнейсы	<div style="border: 1px solid black; background-color: #cccccc; padding: 2px; display: inline-block; width: 20px; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> $AR_1^{tn}$	Амнуннакитский комплекс. Дайки метагаббро, габбро-амфиболитов	<div style="border: 1px solid black; background-color: #cccccc; padding: 2px; display: inline-block; width: 20px; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> $AR_1^{tm_2}$	Тяньская свита. Гнейсы биотитовые, биотит-амфиболовые, линзы железистых кварцитов	<div style="border: 1px solid black; background-color: #cccccc; padding: 2px; display: inline-block; width: 20px; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> $AR_1^{ol}$	Темулякитская свита. Верхняя подсвита. Плагиигнейсы, гнейсы амфиболовые, биотитовые, железистые кварциты	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; width: 20px; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> КК	Олекминская серия. Плагиигнейсы, кристаллосланцы биотитовые, биотит-амфиболовые, линзы амфиболитов, кальцифиров	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; width: 20px; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> АТ	Разломы Кеме-Кебектинской системы субмеридионального северо-западного простирания	<div style="border: 1px dashed black; border-radius: 50%; padding: 2px; display: inline-block; width: 20px; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> МА	Разломы Абтастах-Торгойской системы субширотного северо-восточного простирания	Ореол наиболее интенсивного влияния локального высокоинтенсивного максимума (Мартовская аномалия)
---	--	--	--	---	---	---	-----------	--	--	---	---	--	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	---	---	---	---	--	--	---

Рис. 5. Геологическая карта Мурунского рудного узла с комплексной интерпретацией аномальных геофизических полей

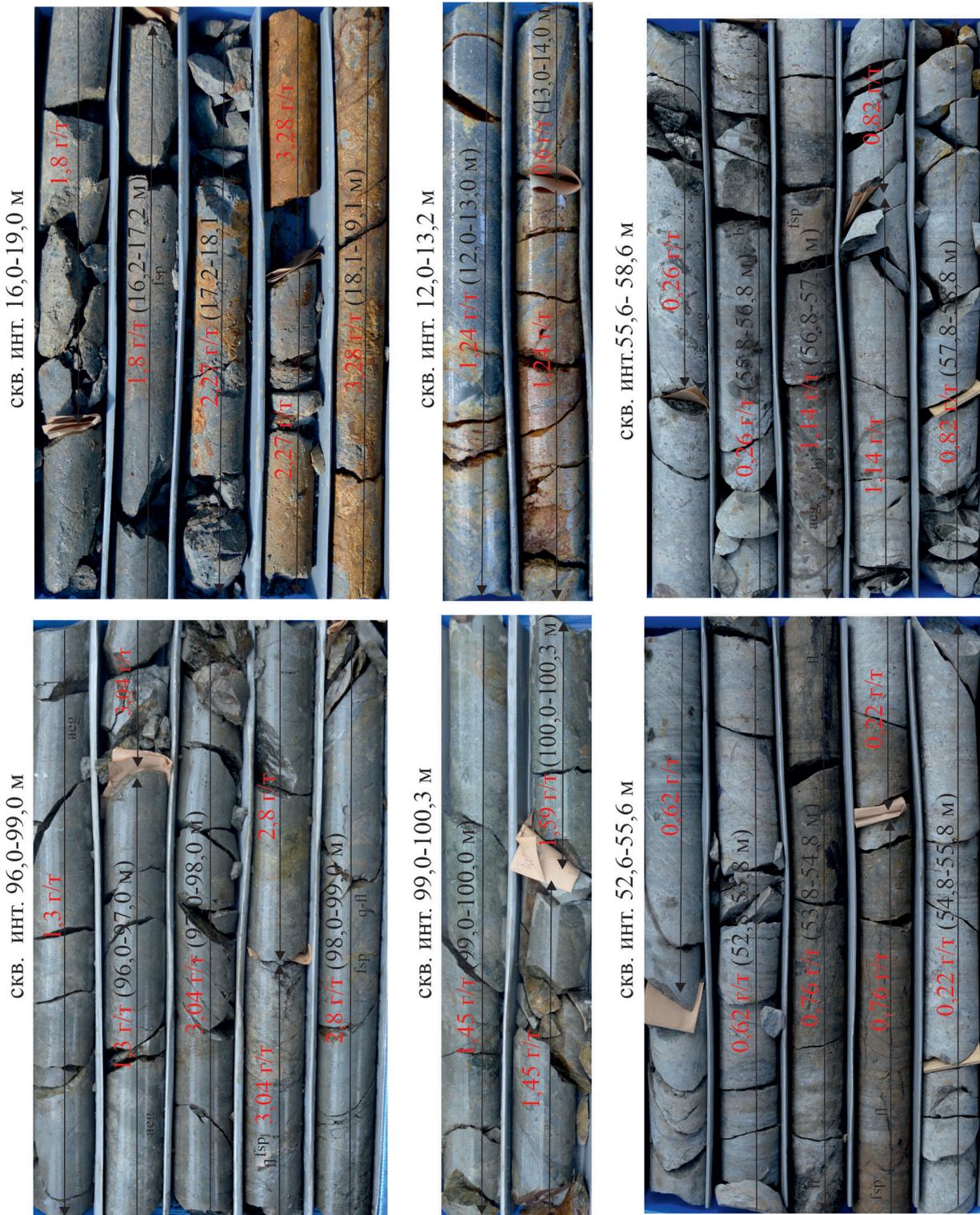


Рис. 6. Фото керн скважин колонкового бурения  
(АО «Якутскгеология» 2022 г.),  
по нефелиновым и эгириновым сиенитам с данными опробования

## ПОСТРОЕНИЕ ПРОГНОЗНО-ПОИСКОВОЙ МОДЕЛИ ЗОЛОТОГО ОРУДЕНЕНИЯ МУРУНСКОГО РУДНОГО УЗЛА

Для выяснения физико-химических параметров процессов рудообразования, сотрудниками Центрального научно-исследовательского геологоразведочного института цветных и благородных металлов (ФГБУ «ЦНИГРИ») (Бондаренко Н.В. и др. 2022), проведены исследования образцов руд и вмещающих пород отобранных с рудных участков Мурунского рудного узла.

По результатам термолюминесцентного анализа образцов жильного кварца установлено, все проанализированные образцы характеризуются наличием главного пика термолюминесценции в интервале температур 230–280 °С. С увеличением интенсивности пиков термолюминесценции закономерно снижается их температура. Подобный тренд установлен на большинстве изученных золото-кварцевых объектов Востока России. При этом наибольшей продуктивностью характеризуются кварцы с низкотемпературными пиками высокой интенсивности.

В зависимости от пород комплекса щелочных пород рудно-солевых растворов и физико-химических параметров газовой-жидкой системы (температура, давление, объем) содержание основных газовых компонентов в среднем варьируется в следующих пределах: для сиенитов  $\text{CH}_4$  – до 1 мл/кг,  $\text{CO}_2$  – 5–230 мл/кг; для нефелиновых сиенитов  $\text{CH}_4$  – от 5 и более мл/кг,  $\text{CO}_2$  – 130–220 мл/кг; и переходной зоны, электрохимического барьера,  $\text{CH}_4$  – 1–5 мл/кг,  $\text{CO}_2$  – 30–130 мл/кг.

Из топологии диаграммы (рис. 6) следует, что на Мурунском РУ среда минералообразования была водонасыщена в сиенитах, где происходило накопление F, в нефелиновых сиенитах, когда F выносился, в свою очередь, в зоне рассеивания F происходило осушение (обеднение водой) (рис. 6).

Столь значимые различия, на наш взгляд, связаны прежде всего с балансом фтора в замкнутой равновесной магматической системе. Фтор, обладающий известной «сидерофильностью», в значительной мере способствует миграции железа, при этом его повышенное содержание в бескислородной среде затрудняет восстановлению ионов железа до слабо под-

вижной формы  $\text{Fe}^{2+}$ , переводя ионы железа в мобильную форму  $\text{Fe}^{3+}$ , что негативно сказывается на формировании электрохимического барьера  $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ , являющегося наиболее значительным барьером для осаждения золота. При отсутствии барьера золото рассеивается и не формирует свои минеральных индивидов. Такое распределение  $\text{Fe}^{3+}$  и  $\text{Fe}^{2+}$  сиенитов и нефелиновых сиенитов подчеркивается другими темноцветными минералами: пироксенами и амфиболами. Так для сиенитов богатых  $\text{Fe}^{3+}$  наблюдается кристаллизация эгирина, в переходной зоне, электрохимического барьера, пироксен представлен эгирин-геденбергитом, в нефелиновых сиенитах – геденбергитом.

Распределение амфиболов также закономерно балансом разновалентного железа в сиенитах наблюдаются роговая обманка, богатая  $\text{Fe}^{3+}$ , в переходной зоне характерно развитие рихтерита и для нефелиновых сиенитов наблюдается развитие арфведсонита.

Таким образом, наличие электрохимического барьера, являющегося хорошим осадителем золота и сульфидных фаз, подчеркивается темноцветными минералами с преимущественным распространением в сиенитах  $\text{Fe}^{3+}$  в катионных позициях (эгирином, роговой обманкой), в  $\text{Fe}^{3+}$  и  $\text{Fe}^{2+}$  (эгирин-геденбергитом, рихтеритом и магнетитом), в зоне возникновения электрохимического барьера, и  $\text{Fe}^{2+}$  (геденбергитом, арфведсонитом и шпилью-герцинитом) в нефелиновых сиенитах.

Проведение изотопно-геохимических исследований показало, диапазон значений изотопного анализа сульфидов серы ( $\delta^{34}\text{S}$ ) составляет от  $-7,0$  до  $-12,5$  ‰. Среднее значение  $\delta^{34}\text{S}$  –  $8,9$  ‰. Пирит, существенно обогащенный легким изотопом серы ( $\delta^{34}\text{S}$  от  $-7,0$  до  $-12,5$  ‰), свидетельствует об гипабиссальном источнике серы. Значения  $\delta^{34}\text{S}$  гидротермальных минералов отражают многогранную геохимическую историю серы в гидротермальных флюидах.

По флюидным включениям в кварце определены физико-химические условия рудообразования. В результате установлено, что на изученной площади проявлены два этапа гидротермального минералообразования, ка-

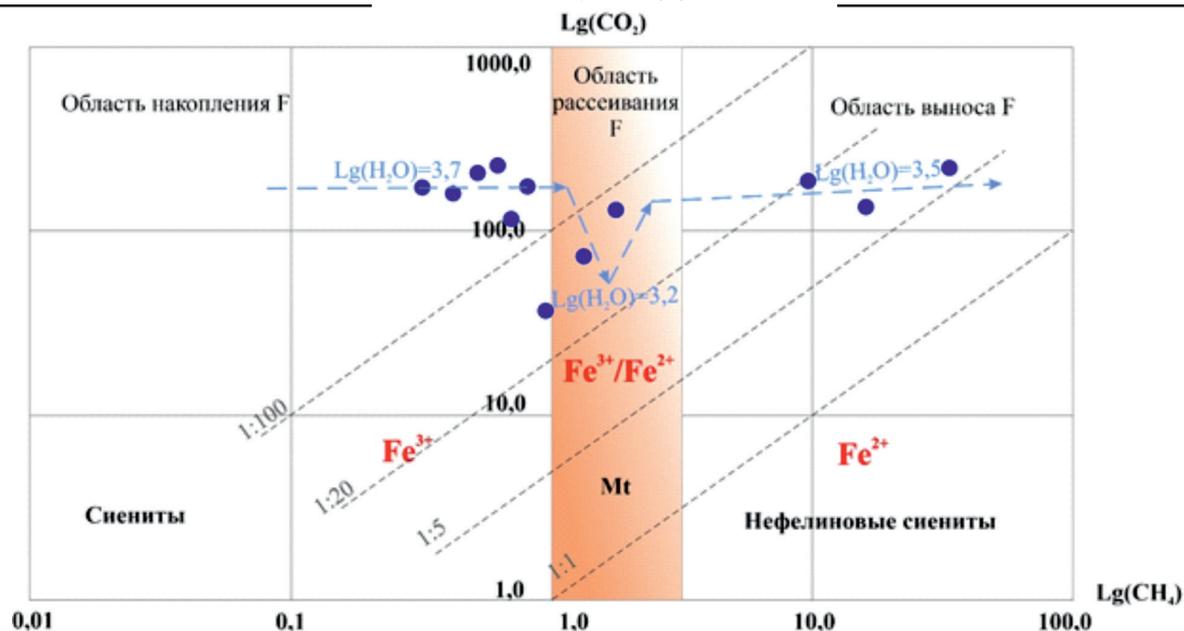


Рис. 7. Состав газовой фазы газовой-жидких включений в кварце Мурунского рудного узла

ждому из которых соответствуют системы флюидных включений определенного типа.

Включения типа I представлены в виде ассоциаций углекислотно-водных (LC) и углекислотно-метановых (C) включений, которые свидетельствуют о гетерогенном состоянии минералообразующей среды (кипении растворов). В водной фазе растворов находятся хлориды щелочей (температура эвтектики около  $-25^{\circ}\text{C}$ ), концентрации которых составляют 9,5–14,5. Систематически в вакуолях наблюдаются мелкие изотропные и анизотропные труднорастворимые твердые фазы, указывающие на более сложный многокомпонентный состав растворов. В газовой фазе присутствует углекислота и метан (отношение  $\text{CO}_2/\text{CH}_4$  варьирует от 20 до 4). Присутствие метана определено по снижению температуры плавления  $\text{CO}_2$  до  $-61^{\circ}\text{C}$  и высокой температуре разложения газогидрата (до  $10,7^{\circ}\text{C}$ ). Температуры захвата включений изменяются от  $320 \pm 5^{\circ}\text{C}$  на участках Серединский и Андреевский до  $285 \pm 10^{\circ}\text{C}$  на участках Жерловый и Александровский. Мольный объем (плотность) метаново-углекислотных включений варьирует от 75 до 90  $\text{см}^3/\text{моль}$ . Давление флюидов, рассчитанное с использованием полученных данных, составляет  $750 \pm 50$  бар. Подобные параметры характерны для среднеглубинных золоторудных объектов.

Включения типа II находятся в крупных кристаллах друзовидного дымчатого кварца. Первичные включения заполнены раствором NaCl (температура эвтектики  $-21^{\circ}\text{C}$ ) с концентрацией 12,5 %. Температура их гомогенизации варьирует в интервале  $325\text{--}330^{\circ}\text{C}$ . Первично-вторичные включения были захвачены при снижении температуры до  $280\text{--}285^{\circ}\text{C}$  и представлены ассоциацией рассолов (37 % NaCl) с малоплотным водяным паром. Углекислота в системе не выявлена. Расчетное давление в системе не превышает 50 бар и указывает на эпитемальную обстановку минералообразования. Таким образом, минералообразующие флюиды на разных участках Мурунского золоторудного узла характеризуются в целом близкими РТХ-параметрами, что свидетельствует об их связи с общим магматическим источником. В качестве последнего можно предполагать очаг восстановленной субщелочной-щелочной магмы. Растворы имели преимущественно щелочно-хлоридный состав и умеренную соленость (10–15 мас.% NaCl-экв). В газовой фазе присутствовала углекислота с существенной примесью метана (от 5 до 20 мольн. %). Минералообразование протекало на фоне снижения температуры от  $320$  до  $280^{\circ}\text{C}$  при давлении 0,6–0,8 кбар. В условиях литостатического градиента указанное давление

## ПОСТРОЕНИЕ ПРОГНОЗНО-ПОИСКОВОЙ МОДЕЛИ ЗОЛОТОГО ОРУДЕНЕНИЯ МУРУНСКОГО РУДНОГО УЗЛА

соответствует средним глубинам рудообразования (около 3 км от палеоповерхности).

Обобщенные результаты представленных исследований позволяют предположить наличие в пределах Мурунского рудного узла нового типа золотого оруденения, по многим параметрам (содержание и распределение золота в рудах, калишпатизация, наличие пологозалегающих зон) сходного с золотым оруденением месторождений Верхне-Токкинского рудного района (Таборное, Темное, Гросс и др.), но имеющего собственные особенности. Мурунский рудный узел располагается на границе 2 крупных тектонических структур, Олекминской гранит-зеленокаменной области Алданского щита и Березовского прогиба, осложненной поперечным мезозойским грабеном. Основной структурообразующей единицей рудного узла является Мурунский щелочной массив, залегающий на докембрийском субстрате представленном субширотной ветвью Ималыкско-Тарынахского зеленокаменного пояса. Главной контролирующей структурой является глубинный разлом субмеридионального простирания выраженный в поле силы тяжести высокоградиентной зоной (ВГ). Основным энергетическим источником переноса вещества является крупный массив щелочных габброидов выраженный в региональных геофизических полях (Мартовская аномалия, МА) и вскрытый буровыми скважинами. Формирование первичного золотого оруденения происходило при наличии электрохимического барьера в щелочных сиенитах. В заключении надо отметить, что учитывая весьма сложное строение Мурунского рудного узла, предложенная прогнозно-поисковая модель является базовой и в дальнейшем будет уточняться и детализироваться с выделением типов золотого оруденения.

### Список литературы:

#### Литература фондовая

1. *Будунов А.А. и др.* Ревизионно-поисковые работы на уран и рудное золото на Торгойской площади Чарского урановорудного района (Иркутская область). Окончательный геологический отчет по фактически выполненным работам за 2011-2013 гг. Иркутск, 2013г.
2. *Габышев В.Д. и др.* Отчет о результатах геофизических работ, проведенных в 1976-77 гг. на Торгинской площади. Якутск, 1977г.
3. *Куликов А.А. и др.* Отчет о результатах гравиметрической съёмки м-ба 1:50 000 на Ималыкской площади за 1976-1978 гг. Якутск, 1980г.
4. *Михайлов Ю.Я. и др.* Отчет о результатах вертолетной аэромагнитной съемки в пределах Чаро-Токкинского междуречья Якутской АССР в 1973 г. (Аэромагнитная партия № 32/73). Новосибирск, 1974г.
5. *Соколов Е.П. и др.* Отчет Центральной поисково-съёмочной экспедиции о результатах геохимических поисковых работ на золото масштаба 1:50000 в пределах Мурунской площади в 2006-2008 годах. Якутск, 2009г.
6. *Царук И.И. и др.* Отчет по геологическому заданию 327-23 о результатах комплексной аэрогеофизической съемки масштаба 1:25000 и наземной проверки выявленных аэроаномалий за 1990 год. Иркутск, 1991 г.
- Шаммазов В.Б. и др. Отчет о доизучении геологического строения Тарынахского рудного поля и его положения в общей структуре Ималыкской групп, 1985г.

#### Литература опубликованная

7. *Конев А.А., Воробьев Е.И., Лазебник К.А.* Минералогия Мурунского щелочного массива. Новосибирск: СО РАН, НИЦ ОИГГМ, 1996г.



УДК 551.762(571.56)

## **ПРОБЛЕМА НИЖНЕЙ ГРАНИЦЫ МЕЛОВОЙ СИСТЕМЫ И СТРАТИГРАФИЯ ПОГРАНИЧНЫХ ВЕРХНЕЮРСКИХ – НИЖНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ВИЛЮЙСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ И ПРЕДВЕРХОЯНСКОГО ПРОГИБА**

**В.С. Гриненко<sup>1</sup>, В.В. Баранов<sup>1</sup>, А.И. Киричкова<sup>2</sup>**

*1ФГБУН Институт геологии алмаза и благородных металлов (ИГАБМ) СО РАН,  
г. Якутск*

*2АО Всероссийский нефтяной научно-исследовательский геологоразведочный институт  
(АО «ВНИГРИ»), г. Санкт-Петербург*

*Аннотация: Рассмотрена проблема границы юрских и меловых отложений в морских и континентальных фациях Сибири. Описаны верхнеюрские и нижнемеловые отложения Вилюйской синеклизы и Предверхомянском прогиба, входящие в состав лаптевского и китчанского подкомплексов верхоянского терригенного комплекса, которые расчленены на серии и свиты. Описана граница между юрской и меловой системами по флоре в вулканогенно-осадочном разрезе юго-восточного борта Вилюйской синеклизы.*

*Ключевые слова: верхняя юра, нижний мел, нижняя граница меловой системы, фитогоризонты, Вилюйская синеклиза, Предверхомянский краевой прогиб.*

## **The Problem of the lower boundary of the Cretaceous system and the stratigraphy of the boundary Upper Jurassic – Lower Cretaceous deposits of the Vilyui syncline and the Predverkhoyansk trough**

*V.S. Grinenko<sup>1</sup>, V.V. Baranov<sup>1</sup>, A.I. Kirichkova<sup>2</sup>*

*1Diamond and Precious Metal Geology Institute SB RAS, Yakutsk, Russia,*

*2“JSC” all-Russian oil research and exploration Institute (“JSC” “VNIGRI”), St.-Peterburg*

*Abstract: The problem of the lower boundary between Jurassic and Cretaceous sediments in the marine and continental facies of Siberia is considered. Described are the Upper Jurassic and Lower Cretaceous deposits of the Vilyui syncline and the Predverkhoyansk trough, which are part of the Laptev and Kitchansk subcomplexes of the Verkhoyansk terrigenous complex, which are subdivided into series and suits. The boundary between the Jurassic and Cretaceous systems is described in terms of flora in the volcanogenic - sedimentary section of the southeastern flank of the Vilyui syncline.*

*Key words: Upper Jurassic, Lower Cretaceous, lower boundary of the Cretaceous system, phytohorizons, Vilyui syncline, Predverkhoyansk foredeep.*

### Введение

Пограничные верхнеюрские и нижнемеловые континентальные отложения широко распространены в пределах Вилюйской синеклизы и Предверхоаянского прогиба. Они представлены песчаниками, алевролитами, аргиллитами с пластами и пропластками каменных углей и расчленены на серии и свиты. Мелководные морские отложения известны только на его северном замыкании. Большой вклад в изучение стратиграфии и флоры этой территории внесли В.А. Вахрамеев и Ю.М. Пушаровский [8], А.Г. Коссовская и др. [30], В.А. Самылина [34], Ю.Л. Сластенов [35-37], Л.Ю. Буданцев [3], В.В. Забалуев и др. [22], А.И. Киричкова [26], В.С. Гриненко [15, 16], В.С. Гриненко и др. [13, 21], В.С. Гриненко и В.Г. Князев [18]. На базе этих работ была создана серия листов Государственных геологических карт масштаба 1: 500 000 и 1:1 000 000 [9-12]. Несмотря на такой большой объем стратиграфических исследований до сих пор не решена проблема границ между системами и ярусами мезозоя в континентальных фациях Вилюйской синеклизы и Предверхоаянского прогиба.

### Проблема границы нижнего мела

Большинство стратиграфических границ между ярусами меловой системы были установлены в морских разрезах Западной Европы за пределами Бореальной биогеографической надобласти. Нижняя граница берриасского яруса была установлена в тетическом разрезе Южной Франции. Поэтому, корреляция морских разрезов верхней юры и нижнего мела севера и востока Сибири и Тетиса, в связи со специфичностью фаун, очень затруднена. Нижние горизонты берриасского яруса в морских разрезах севера Сибири известны в бассейне рек Боярки, Хетты и на полуострове Пакса [13], на Северо-Востоке Азии – по рекам Перевальная (бассейн р. Большой Анюй), Майн и в Понтонейских горах. Если в тетическом разрезе Крыма граница между верхней юрой и нижним мелом фиксируется в основании аммонитовой Jacobi Zone [2, 36],

то на остальной территории России нижняя граница берриасского яруса проводится условно в подошве верхневолжского подъяруса. На Северо-Востоке Азии эта граница установлена в основании бухиазоны *fischeriana* [30]. В.А. Захаровым и А.Б. Кузьмичевым [22] в Российской Арктике (о. Столбовой) граница между верхним мелом и нижней юрой проводится условно по подошве бореального берриаса (= рязанскому горизонту) в основании слоев с *Buchia ex gr. unshensis*.

Пограничные отложения верхней юры и нижнего мела Вилюйской синеклизы и Предверхоаянского прогиба представлены континентальными угленосными отложениями с обильными флористическими остатками [7].

В бассейне правых притоков р. Лена – Леписке и Чечума в батыльхской свите, представляющие базальные горизонты меловой системы удалось выделить три флористических комплекса [4, 33]: нижний – с *Aldania auriculata*, средний – с *Cladophlebis lenaensis* – *Jacutopteris lenaensis* и *Raphaelia prinadai* и верхний – с *Jacutiella amurensis*. На остальной территории из-за рыхлости осадков эти фитокомплексы не были установлены. В дальнейшем, они вошли в состав батыльхского фитогоризонта с географическими названиями (снизу вверх): ынгырский, чонгунгарский и сангарский [23]. В статье Ю.Л. Сластенова [36] в составе батыльхского фитогоризонта были выделены (снизу вверх): слои с *Coniopteris ketovae* и др.; слои с *Cladophlebis lenaensis* и др. и слои с *Birissia*, *Cladophlebis sangarensis* и др., т.е. по сравнению с предыдущей схемой, здесь отсутствуют фитогоризонты, выделенные ранее А.И. Киричковой, и изменены их виды-индексы. К большому сожалению, во всех вышеперечисленных работах отсутствует обоснование границы юры и мела. В.С. Гриненко [20] границу между верхней юрой и нижним мелом проводил по смене верхнеюрского чечумского фитогоризонта с *Equisetites dissimilis Kirith.*, *E. tschetschumensis Vasill.*, *Cladophlebis aldanensis Vachr.* и др. нижнемеловым – батыльхским. В.С. Гриненко и др.

[23] был описан непрерывный разрез пограничных отложений верхней юры и нижнего мела на востоке Сибирской платформы, охарактеризованный находками позднеюрской и раннемеловой флоры. Здесь, на верхних горизонтах бергеинской свиты (поздняя юра) с *Equisetites* cf. *astrophyllus* Kiritch, *Equisetites* sp., *Cladophlebis aldanensis* Vachr., *Raphaelia* cf. *kirinae* Kiritch., фрагменты: *Czekanowskia*, *Cycadales*, *Nilssonina*, *Coniferales*, залегают базальные слои батыльхской свиты (ранний мел), в которых были найдены представители родов *Enccephalartites* и *Sciadopitys*.

### Стратиграфия

В основу расчленения и корреляции опорных разрезов верхней юры – нижнего мела Вилюйской синеклизы и Предверхоанского прогиба положены региональные стратиграфические схемы Средней Сибири и Северо-Востока России [31, 32]. Верхоянской терригенный комплекс расчленен на местные стратиграфические подразделения: подкомплексы, серии и свиты. Важно отметить, что в конце 50-х годов прошлого столетия В.А. Вахрамеев [6], определяя многочисленные растительные остатки, не обнаружил заметного изменения видового состава в пограничных отложениях верхней юры и нижнего мела на правом берегу р. Лена, в районе пос. Сангар. Последующие исследования континентальных толщ показали, что в Вилюйской синеклизе и Предверхоанском прогибе граница между верхнеюрскими и нижнемеловыми отложениями литологически контрастно не выражена. Ниже приводится характеристика лаптевского и китчанского подкомплексов верхоянского терригенного комплекса.

Лаптевский подкомплекс [18]. Чечумская серия. Серия трехчленная. Осадки континентального генезиса, в т.ч. и угленосные, в Предверхоанском прогибе и Вилюйской синеклизе расчленены на нижневиллюйскую, марыкчанскую и бергеинскую свиты (рис. 1, 2). Мощность серии в Китчанском районе составляет 450-580 м, а в Байбыканском – не превышает 550 м.

Нижневиллюйская свита в Китчанском районе залегает согласно на иванчанской свите юры. На р. Чечума она сложена песчаниками светло-серыми, белесыми мелко-среднезернистыми и среднезернистыми грубослоистыми кварц-полевошпатовыми, иногда косослоистыми с углистым детритом на плоскостях наложения, с мелкими линзочками каменного угля и многочисленными включениями обугленных обломков древесины [28]. Мощность свиты в разрезе составляет 120 м, в пределах Китчанского района она изменяется с юго-востока на северо-запад с 80 до 100 м. В низах свиты обнаружена флора *Cladophlebis haiburnensis* (L. et H.) Brongn., *Cl. cf. aldanensis* Vachr., *Raphaelia kirinae* Kiritch., что не противоречит датировке свиты поздним батом – поздним келловеем и позволяет коррелировать её с нижней частью васюганского горизонта региональной шкалы Сибири.

Марыкчанская свита залегает согласно на нижневиллюйской свите. Она представлена алевролитами, аргиллитами и песчаниками, переслаивающихся между собой, при этом песчаники резко подчинены алевролитам и аргиллитам. Аргиллиты (0,1-5,0 м) сильно углистые, иногда переходящие в углисто-глинистые тонколистоватые сланцы. Алевролиты (0,1-5,0 м) темно-серые мелкозернистые плитчатые слоистые, часто углистые. Песчаники (0,6-2,0 м) серые, светло-серые и бурые мелкозернистые плитчатые аркозовые, с включениями тонкого углистого материала, нередко сидеритизированные. В кровле отмечается пласт песчаников мощностью до 8 м. В пачках переслаивания алевроито-глинистых пород встречаются тонкие линзы и прослойки каменных углей. Мощность свиты 100 м. Свита фациально выдержана. В её породах присутствуют папоротники *Cladophlebis aldanensis* Vachr., *Cl. cf. durkeri* (Simp.) Sew., *Raphaelia prinadii* Vachr., *Czekanowskia ex gr. rigida* Heer., *Taxogladus tschetschumensis* Vassil., свидетельствующие о ранне-позднеоксфордском возрасте свиты и возможной корреляции её с кровлей васюганского и подошвой георгиевского

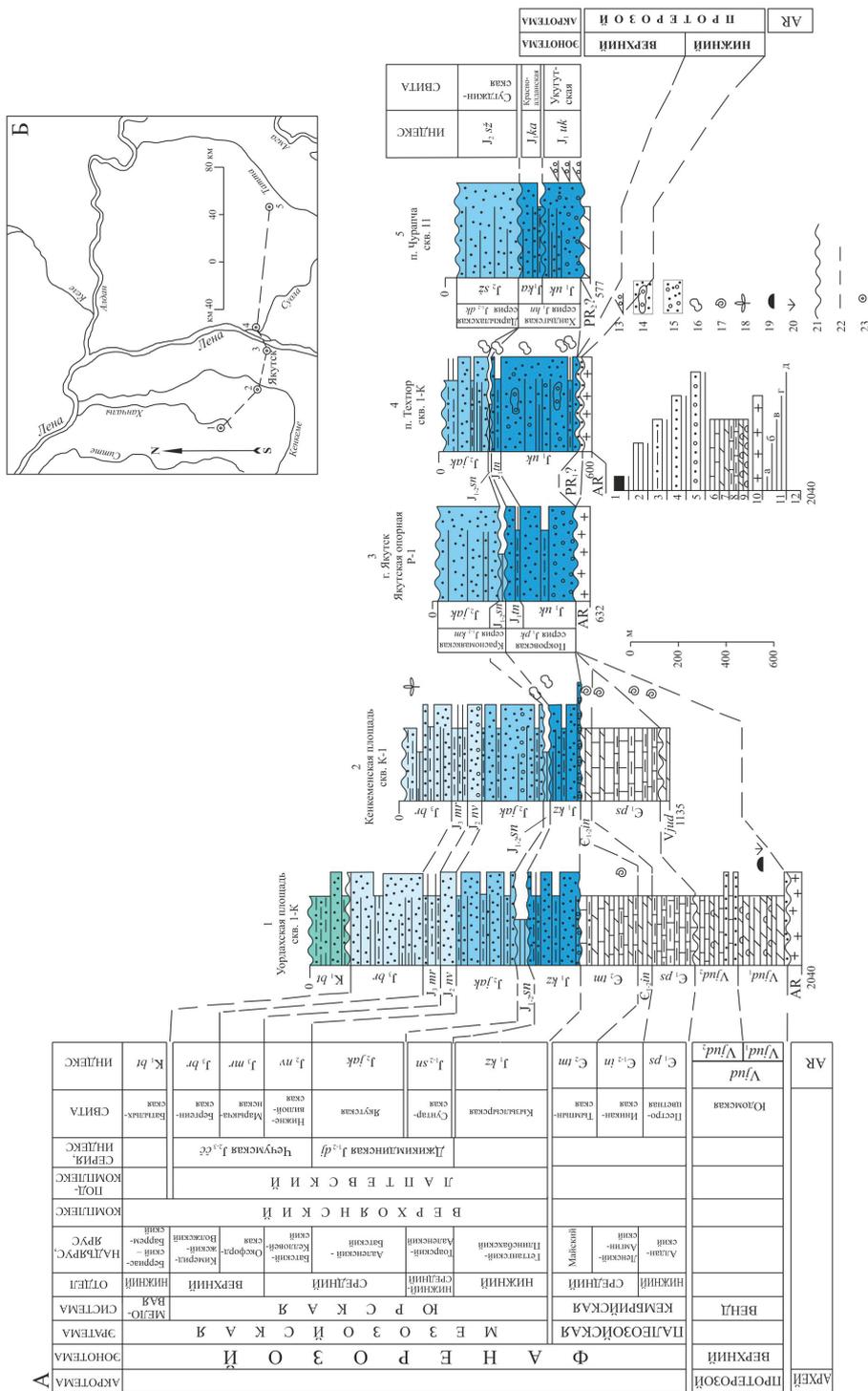
горизонтов региональной шкалы Сибири [28].

Бергеинская свита согласно залегает на марыкчанской. На р. Чечума свита представлена песчаниками (20-65 м) чередующихся с пачками (15-30 м) переслаивания песчаников, алевролитов и аргиллитов. К пачкам приурочены пласты (0,5-2,5 м) каменных углей. Песчаники светло-серые, белесые, реже серые и желтовато-серые мелко-, средне- и крупнозернистые слоистые аркозовые, иногда слюдистые, с включениями обломков обугленной и окаменелой древесины. Песчаники в пачках переслаивания обычно маломощные (от 2-5 до 5-8 м), содержат примесь тонкого углистого материала. Алевролиты (0,2-7,0 м) темно-серые и серые мелкозернистые тонкослоистые, с углистым материалом и налетом на плоскостях наложения чешуек слюды. Характерно присутствие тонкополосчатых алевролитов, состоящих из чередующихся прослоев светло-серого, почти белого кварцевого или кварц-полевошпатового и черного, сильно углистого и глинистого алевролита. Аргиллиты (0,1-4,0 м) черные слоистые с включениями углистого материала, с линзочками и тонкими прослойками каменных углей. Мощность свиты 360 м, в северо-западном направлении она уменьшается до 200-250 м (р. Ляписке). Свиту характеризуют остатки флоры *Equisetites asiaticus* Pryn., *E. tschetschumensis* Vassil. *Cladophlebis aldanensis* Vachr., *Czekanowskia setacea* Heer., *Raphaelia diamensis* Sew., *Leptostrobos laxiflora* Heer., которые позволяют датировать свиту ранним киммериджем–поздней волгой (титоном) и коррелировать её с нижней частью георгиевского – кровлей баженовского горизонтов региональной шкалы Сибири [28]. В Байбыканском районе чечумская серия представлена теми же стратонами, что и в Китчанском, однако стратиграфический объем бергеинской свиты, а также структура разрезов нижневиллюйской и марыкчанской свит и их мощности несколько отличны от выше описанных [17].

Нижний мел в Предверхомянском прогибе и Виллюйской синеклизе залегает несогласно

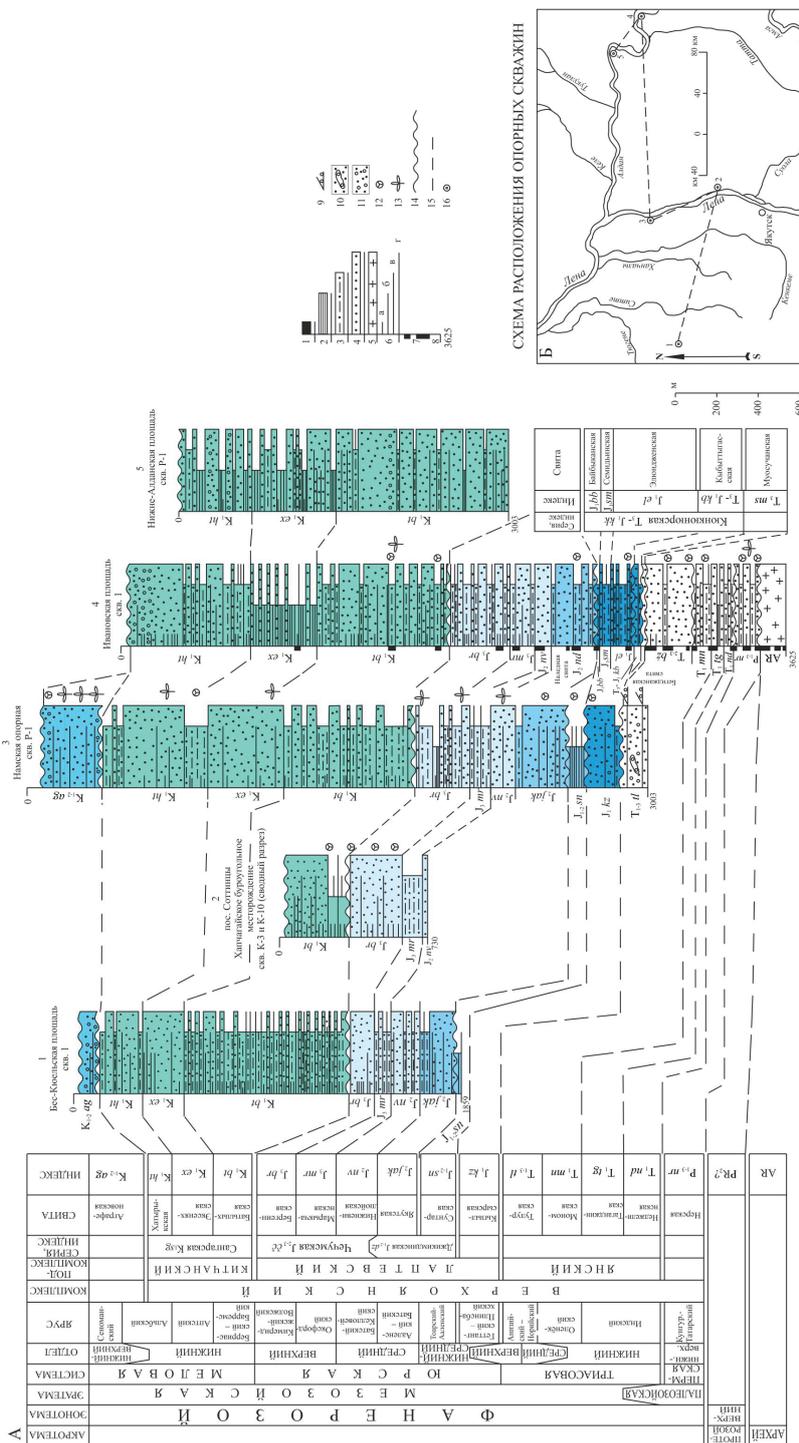
на верхней юре. В Лено-Виллюйском районе он представлен нижнемеловой сангарской серией китчанского подкомплекса верхоянского терригенного комплекса [20]. Сангарская серия несогласно перекрыта аграфеновской свитой ранне-позднемелового возраста. Установленные батылхский, эксеняхской, хатырыкский и аграфеновский фитогоризонты позволили обосновать возраст литостратиграфических подразделений и провести их корреляцию [15]. Осадки верхней половины аграфеновской свиты, развитые в Лено-Виллюйском районе и отвечающие раннему сеноману (примерно, рубежи 97-93,5 млн. лет) не имеют аналогов в Ленской ветви Предверхомянского прогиба. В Виллюйской синеклизе эта часть мелового разреза несогласно перекрыта сеноман-кампанскими образованиями аграфеновской свиты, которые прослеживаются в разрезах глубоких скважин на Бес-Кюельской и Намской разведочных площадях [15] (рис. 1).

Нижний мел в Предверхомянском прогибе и Виллюйской синеклизе представлен преимущественно грубообломочными континентальными образованиями. В Лено-Виллюйском стратиграфическом районе он представлен сангарской серией китчанского подкомплекса верхоянского терригенного комплекса [20]. Она включает в себя грубообломочные терригенные породы континентального генезиса, в т.ч. и угленосные. На западном склоне Верхоянского хребта, в Виллюйской синеклизе и Предверхомянском прогибе серия представлена чередующимися между собой толщами песчаников, алевролитов, аргиллитов, конгломератов, гравелитов и содержит многочисленные пласты углей и остатки углефицированной древесины. Мощность серии изменяется и составляет в Китчанском и в Байбыканском районах 2000-3130 м, а на правобережье приустьевой части р. Виллюй, на Тас-Тумусской площади, её мощность варьирует от 2030 до 3340 м [20]. Сангарская серия расчленена на батылхскую, марыкчанскую и бергеинскую свиты [10, 11].



**Рис. 1.** Положение границы верхней юры и нижнего мела на Уордахской площади (св. № 1) и корреляция разрезов юрских отложений в бассейнах среднего течения р. Лена и нижнего течения р. Алдан по [17] с дополнениями (А), масштаб 1:20 000, и схема-врезка расположения опорных скважин (Б). Условные обозначения. Литологические разновидности пород (1 – 10): 1 – угли; 2 – аргиллиты; 3 – алевролиты; 4 – песчаники; 5 – конгломераты; 6 – известняки; 7 – доломиты; 8 – мергели; 9 – доломиты с ангидритом; 10 – породы кристаллического фундамента; 11 – немасштабные прослои или закономерное чередование: а) углей; б) аргиллитов; в) алевролитов; г) песчаников; д) конгломератов. 12 – забой скважины (глубина в м). Линзы, тонкие прослои и включения (13 – 15): 13 – прослои конгломератов и валунно-галечного материала; 14 – крупные линзы галечников, гравелитов и конгломератов; 15 – отдельные включения галек. Пункты находок (16 – 20): 16 – микрофауны; 17 – фауны беспозвоночных; 18 – листовой флоры; 19 – акритарх; 20 – скелетной проблематики. Прочие обозначения (21 – 23): 21 – стратиграфический перерыв; 22 – линии корреляции стратиграфические; 23 – положение опорных скважин (на схеме-врезке).

# ПРОБЛЕМА НИЖНЕЙ ГРАНИЦЫ МЕЛОВОЙ СИСТЕМЫ И СТРАТИГРАФИЯ ПОГРАНИЧНЫХ ВЕРХНЕЮРСКИХ – НИЖНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ВИЛЮЙСКОЙ СИСТЕМЫ И ПРЕДВЕРХОЯНСКОГО ПРОГИБА



**Рис. 2.** Корреляция разрезов юрских и нижнемеловых отложений в бассейнах среднего течения р. Лена по [20] с дополнениями (А), масштаб 1:20 000 и схема-врезка расположения опорных скважин (Б). Условные обозначения. Литологические разновидности пород (1 – 6): 1 – угли; 2 – аргиллиты; 3 – алевролиты; 4 – песчаники; 5 – породы кристаллического фундамента; 6 – внесмасштабные прослои или закономерное чередование а) углей; б) аргиллитов; в) алевролитов; г) песчаников; 7 – пункты отбора керна; 8 – забой скважины (глубина в м). Линзы, тонкие прослои и включения (9–10): 9 – прослои конгломератов и валунно-галечного материала; 10 – крупные линзы галечников, гравелитов и конгломератов; 11 – отдельные включения галек. Пункты находок (12 – 13): 12-споры и пыльцы; 13 – листовой флоры. Прочие обозначения (14 – 16): 14 – стратиграфический перерыв; 15 – линии корреляции стратиграфические; 16 – положение опорных скважин (на схеме-врезке).

Батылхская свита согласно залегает на бергеинской свите. Она угленосная и делится на две части. Нижнюю (600-650 м) часть формируют пачки песчаников (10-20 м), чередующихся с пачками переслаивания алевролитов, аргиллитов и песчаников (5-7 м). К последним приурочены пласты каменных углей (0,1-1,0 м). В бассейнах рр. Кюндюдей, Дянышка, Ляпеске, Чечума в этой части разреза обнаружены многочисленные отпечатки листовой флоры *Coniopteris nympharum* (Heer) Vachr., *Cladophlebis fallax* Kirichk., *C. cf. pseudobifolia* Vachr., *Turmia turmensis* Rуп., указывающие на их раннемеловой (неокомский) возраст [24]. Верхняя (625-630 м) часть батылхской свиты сложена преимущественно песчаниками. Подчиненное значение имеют пачки (4-75 м) и прослои (1-2 м) разнотернистых алевролитов, содержащие мало мощные слои песчаников, аргиллитов и пропластки (до 0,1 м) каменных углей. В районе р. Чечума эти отложения содержат крупнолистовую флору валанжин-барремского возраста: *Cladophlebis lenaensis* Vachr., *C. angutula* (Heer) Front. и *Stenis jactensis* Vassil. [24]. Мощность батылхской свиты в междуречье Дянышка-Тумара (Китчанский район) 1250-1300 м, а в пределах внешнего крыла Предверхоанского прогиба, на Тас-Тумусской разведочной площади она увеличивается до 1780-1800 м [20].

Наиболее представительные разрезы эксеняхской свиты распространены в бассейнах рек Ляписке, Чечума, Сиёминде, Тумара, Эгес, Тинкиче. Свита сложена преимущественно песчаниками с редкими прослоями алевролитов и аргиллитов, согласно перекрывающимися породы батылхской свиты. Контакт между эксеняхской и подстилающей батылхской свитой в обнажениях вскрыт только в среднем течении р. Ляписке, на юго-западном крыле Муосучанской антиклинали (центральная часть Китчанского района) [11, 14]. Здесь углесодержащие породы батылхской свиты с остатками флоры неокома перекрываются без следов размыва светло-серыми песчаниками с характерной

крупной крапчатостью – белыми округлыми пятнами (до 2 см в диаметре) на поверхности выветривания, обусловленные разложением цеолитового цемента и образованием ломонита. Мощность этой песчаной толщи около 280 м [15]. Мощность свиты изменяется от 800-880 м по рекам Ляписке и Сиёминде (Китчанский район) и сокращается в Предверхоанском прогибе, в устьевой части р. Вилюй, на площадях Усть-Вилюйских скважин глубокого бурения до 450-550 м и даже 250 м.

Хатырыкская свита. Наиболее представительные разрезы изучены в Предверхоанском прогибе, в бассейнах рр. Ляписке, Чочума, Тумара и Сиёминде [15]. Хатырыкская свита установлена также в разрезах глубоких скважин в Вилюйской синеклизе и на Тас-Тумусской и Китчанской разведочных площадях. Она согласно залегает на эксеняхской свите и сложена мощными пачками песчаников, чередующихся с пачками переслаивания алевролитов, аргиллитов, глин и песчаников. По всему разрезу встречаются пласты и линзы углей. В верхней части разреза наблюдаются прослои кварцевых гравелитов и линзы ожелезненных мелкогалечных конгломератов с галькой кварца, кремней, изверженных, метаморфических и осадочных пород. Наибольшее количество каменных углей приурочено к средней части свиты. В керне скважин из подошвы свиты собрана флора раннего-позднего альба: *Ginkgo cf. paradiantoides* Samyl., *Osmunda* sp., *Scleropteris verchojanensis* Kiritch., *S. daurica* Pryn., *Anomozamites arcticus* Vassil., *Neozamites verchojanensis* Vachr., *Czekanovskia cf. vernakula* Kiritch., *Coniopteris onychioides* Vassil. et K.-M., *Cladophlebis* sp. и др. Мощность свиты в Ляписке-Тумаринском междуречье варьирует в пределах 890-950 м. Выше по разрезу она со стратиграфическим перерывом перекрывается аграфеновской свитой нижнего-верхнего мела.

#### **Намцырский разрез верхней юры-нижнего мела**

ПРОБЛЕМА НИЖНЕЙ ГРАНИЦЫ МЕЛОВОЙ СИСТЕМЫ И СТРАТИГРАФИЯ ПОГРАНИЧНЫХ ВЕРХНЕЮРСКИХ – НИЖНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ВИЛЮЙСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ И ПРЕДВЕРХОЯНСКОГО ПРОГИБА

В Вилюйской синеклизе, на левом борту долины р. Лена, установлены редкие коренные выходы пород мезозоя, а в её левых притоках – карьеры с редкими естественными выходами осадочных пород. В урочище «Намцырь» (левобережье Лены, первый сверху левый приток руч. Мархинка) установлена верхнеюрская бергеинская и нижнемеловая батыльхская свиты (рис. 3). Впервые этот разрез был описан В.С. Гриненко и др. [20]. Нижние горизонты бергеинской свиты не обнажены. Здесь снизу вверх залегают (рис. 4):

1. Песчаники серые и светло-серые, мелко- и среднезернистые континентального генезиса. Видимая мощность 3 м.  
 2. Лавы дацитовые. Аз. пад. 1500 <78-850. Видимая мощность 2,0 м.  
 3. Туфы красные, красно-бурые, литовитрокристаллокластические. Аз. пад. 220 <7-80. Остатки флоры: *Equisetites* cf. *actomophillus* Kirich., *Equisetites* sp., *Cladophlebis aldanensis* Vachr., *Riphaelia* cf. *kirinae* Kirich., фрагменты *Nilssonia*, *Čekanowskia*, *Cycadales*, *Coniferalis*. Видимая мощность 1,5 м.

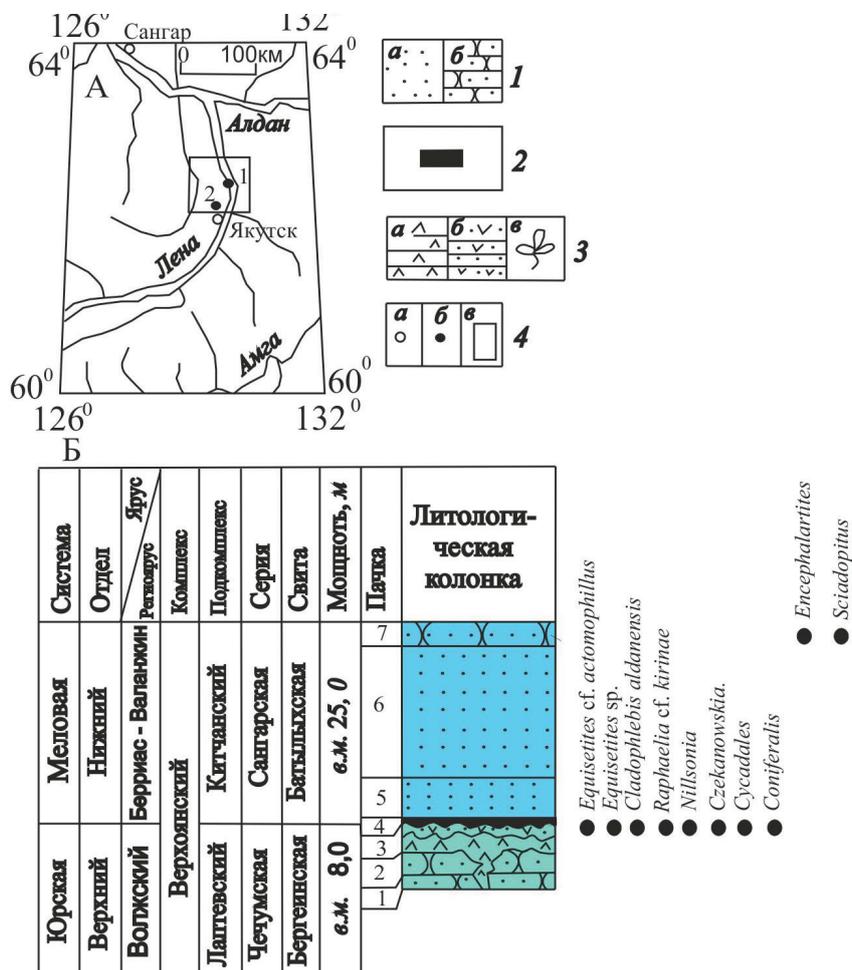
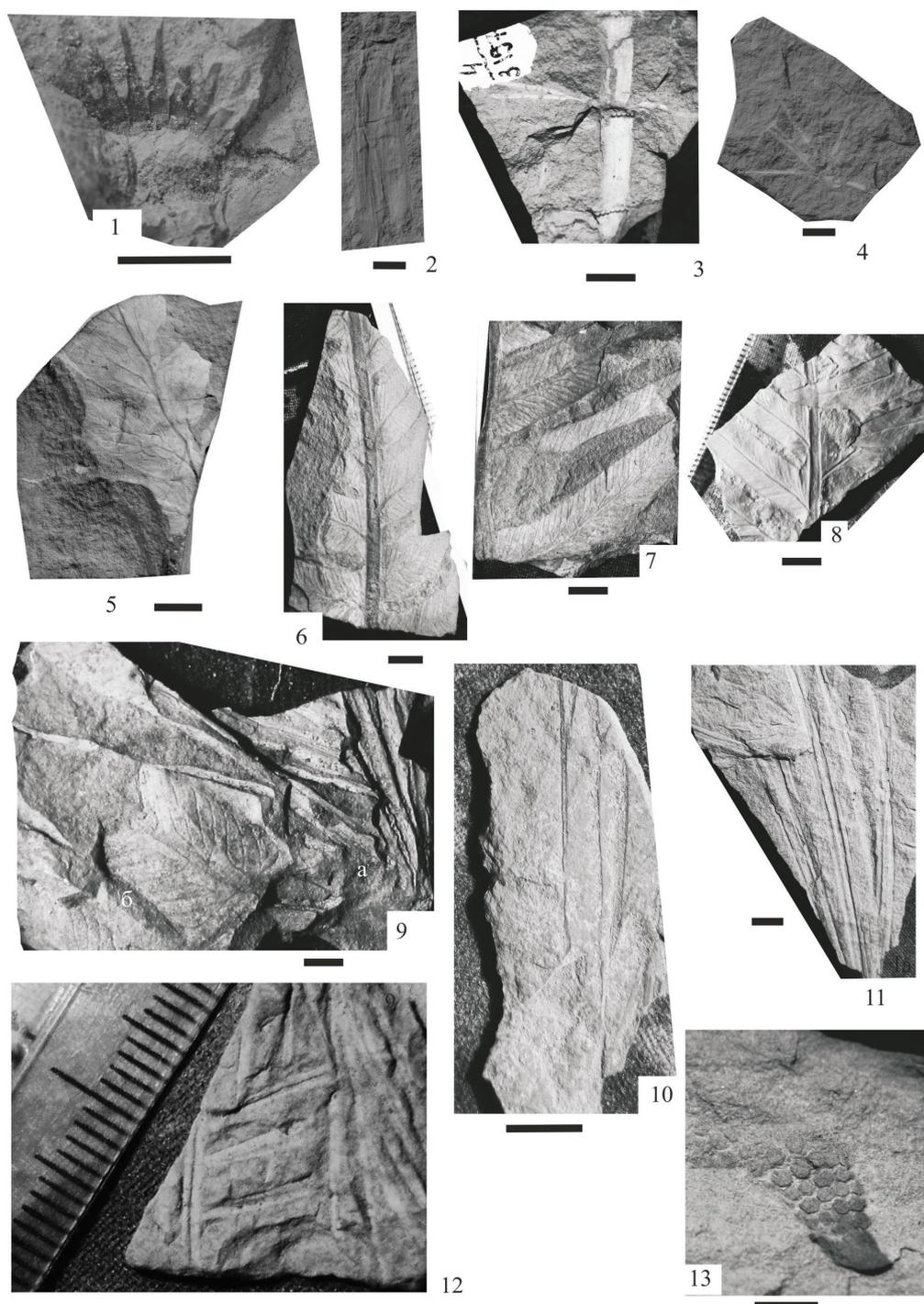


Рис. 3. Разрез верхнеюрских-нижнемеловых отложений на левобережье р. Лена, по руч. Намцырь по [20] с дополнениями. А – местоположение изученных пунктов, Б – стратиграфическая колонка. Условные обозначения. 1 – породы континентального генезиса: а) пески, б) песчаники; 2 – породы лимнического генезиса: угли каменные; 3 – породы вулканогенно-осадочного генезиса: а) покров лавы дацитов, б) покров туфов красно-бурых литокристаллокластических, в) флора; 4 – прочие обозначения: а) города; б) пункты геологических наблюдений (г.т. № 1, г.т. № 2) в которых имеются флористические остатки; в) исследованная площадь.



**Рис. 4.** Флористические остатки из вулканогенно-осадочных образований верхней юры на левобережье р. Лены, по руч. Намцырь. Фиг. 1, 2. *Equisetites viljuensis* Kiritch., фрагменты листовых мутовок и членистых мелкоствольных хвощовых: 1 – обр. 3179/15, 2 – 3197/16, г.т. № 2). Фиг. 3, 4. *Equisetires lindensis* Kiritch., фрагменты мелких членистых стеблей хвощового с мутовкой листьев: 3 – обр. 3197/4 (г.т. № 1); 4 – обр. 3179/22 (г.т. № 2). Фиг. 5. *Hausmannia* cf. *leeiana* Sze, фрагмент крупного листа папоротника с сетчатым жилкованием: обр. 3179/23 (г.т. № 2). Фиг. 6–8 – *Cladophlebis aldanensis* Vachrameev, фрагменты перистых листьев папоротника: 6 – обр. 3179/24, 7 – обр. 3179/25, 8 – обр. 3179/26 (г.т. № 2). Там же, (г.т. № 2): Фиг. 9а, б: 9а – *Czekanowskia* sp., фрагменты пучков узких линейных дихотомирующих листьев; 9б – фрагмент перышка папоротника *Cladophlebis aldanensis* Vachr., обр. 3179/33. Там же, (г.т. № 2): Фиг. 10–12 – *Czekanowskia* sp., фрагменты пучков узких линейных дихотомирующих листьев, обр. 3179/30, 3179/31, 3179/32. Там же, (г.т. № 2): Фиг. 13 – фрагмент перистого листа *Pterophyllum?* sp., обр. 3179/11; бергеинская свита окрестностей Якутска: г.т. № 1, Молотовская падь; г.т. № 2, истоки руч. Намцырь. Линейка равна 10 мм.

Натуфах-слоя 3 со стратиграфическим несогласием залегают отложения батылхской свиты:

4. Угли черные и бурые, каменные. Видимая мощность 0,5 м.
5. Пески рыхлые, светло-серые и серые разнотернистые; песчаники серые светло-серые, мелкозернистые. Видимая мощность 5,0 м.
6. Задерновано, залесено. В закопушках (0,6-0,8 м) пески серые и светло-серые, мелкозернистые, аналогичные слою 5. Видимая мощность 16,0 м.
7. Пески светло-серые, песчаники серые и светло-серые мелко- и среднетернистые, плитчатые и комковато-плитчатые, чаще – в развалах и реже в коренных выходах. Аз. пад. 220 < 7. Видимая мощность от 2,5-3,0 до 5,0 м. Флора представлена хвойными рода *Sciadopitrus* и родом *Encéphalorites*. Общая видимая мощность разреза верхней юры и нижнего мела составляет 33,0 м. Коллекция флоры хранится в Ботаническом институте им. В.Л. Комарова РАН (г. Санкт-Петербург) под № 3197.

#### Выводы

Таким образом, в разрезе урочища Намцырь впервые обнаружено два комплекса флоры: позднеюрский и раннемеловой, которые позволяют обосновать возраст верхней части бергеинской свиты как позднеюрский, а нижние горизонты батылхской свиты как раннемеловой и провести корреляцию бергеинской и батылхской свит с одновозрастными отложениями в бассейнах рек Вилюй и Алдан [22, 29, 32]. Комплекс флористических остатков бергеинской свиты (р. Вилюй – рр. Хонгор и Марха) был выделен А.И. Киричковой как «мархинский». Он прослеживается в бассейне р. Алдан и Северном Приверхоянье [5] и коррелируется с комплексом пресноводных двусторчатых моллюсков сытопинской свиты бассейна р. Алдан (Средне-Алданский район) [27] и ассоциацией аммонитов чонокской свиты Северного Приверхоянья [6]. Сопряженность активизация вулканической деятельности в пограничных отложениях юры и мела и

появление элементов меловой флоры характеризуют региональный событийный рубеж на востоке Сибирской платформы [1]. Хорошая сохранность флористических остатков в туфах позволяет сделать предположение о акваторном генезисе туфов и лав в водной среде изолированного пресноводного бассейна [26].

*Работа выполнена по государственному заданию ИГАБМ СО РАН и профинансирована Минобрнауки России, а также частично за счет грантов РФФИ: № 19-05-00945, Геодинамическая эволюция восточной части Колымо-Омолонского микроконтинента; № 18-05-00191, Зональная стратиграфия и корреляция пермских отложений Верхоянского складчато-надвигового пояса.*

#### Список литературы

1. Афанасьев В.П., Похиленко Н.П., Гриненко В.С., Костин А.В., Мальковец В.Г., Олейников О.Б. О кимберлитовом магматизме юго-восточного фланга Вилюйской синеклизы // Доклады РАН. Науки о Земле. 2020. Т. 490, № 2. С. 1–5.
2. Барабошкин Е.Ю. Бореально-тетическая корреляция зональных биостратиграфических шкал нижнего мела (аммониты, белемниты) // Меловая система России. 2002. С. 8, 9.
3. Буданцев Л.Ю. Позднемеловая флора Вилюйской впадины // Бот. журн. 1968. Т. 53. № 1. С. 3–16.
4. Василевская Н.Д. Стратиграфия и флора мезозойских угленосных отложений Сангарского района (Ленского угленосного бассейна) // Тр. НИИ Арктики. Л.: изд-во НИИГА, 1959. С. 17–43.
5. Василевская Н.Д., Павлов В.В. Стратиграфия и флора меловых отложений Лено-Оленекского района Ленского угленосного бассейна // Труды Науч.-исслед. ин-та геологии Арктики. Л.: Гостоптехиздат, 1963. Т. 128. 96 с.
6. Вахрамеев В.А. Стратиграфия и ископаемая флора юрских и меловых отложений Вилюйской синеклизы и прилегающей части Приверхоянского прогиба // Региональная стратиграфия СССР. Т. III. М.: Изд-во АН СССР, 1958. 136 с.
7. Вахрамеев В.А. Юрские и раннемеловые фло-

- ры Евразии и палеофлористические провинции этого времени. Труды ГИН, вып. 102. 1964. 261 с.
8. Вахрамеев В.А., Пушаровский Ю.М. О геологической истории Вилюйской синеклизы и прилегающей части Приверхоянского краевого прогиба в мезозойское время // Вопросы геологии Азии. М., 1954. Т. 1. С. 588–628.
9. Геологическая карта Сибирской платформы и прилегающих территорий масштаба 1:1 500 000 / авторы-составители: Н.С. Малич, Е.П. Миронюк, Е.В. Туганова, В.И. Авдеева, С.П. Алексеев, А.М. Анохин, В.В. Беззубцев, Ю.С. Глухов, В.С. Гриненко, А.С. Гринсон, И.П. Гришин и др. СПб.: Санкт-Петербургская картфабрика ВСЕГЕИ, 1999.
10. Геологическая карта Якутии масштаба 1:500000. Центрально-Якутский блок. Листы: Р-51-А,Б; Р-51-В,Г; Р-52-А,Б; Р-52-В,Г / авторы-составители: Гриненко В.С., Камалетдинов В.А., Слостенов Ю.Л. и др. СПб.: Санкт-Петербургская картфабрика ВСЕГЕИ, 2000.
11. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1 000 000 (третье поколение). Серия Верхояно-Колымская. Лист Q-52 – Верхоянские цепи. Объяснительная записка / авторы-составители: О.И. Щербаков, А.П. Кропачев, Г.Н. Гамянин, В.С. Гриненко и др. СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2008. 335 с.
12. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1 000 000 (третье поколение). Серия Анабаро-Вилюйская. Лист R-51 – Джарджан. Объяснительная записка / авторы-составители: Л.И. Сметанникова, В.С. Гриненко, Ю.А. Маланин, А.В. Прокопьев, В.Г. Князев, А.М. Трущелев и др. СПб.: Картфабрика ВСЕГЕИ, 2013. 397 с.
13. Граница юры и мела и берриасский ярус в Бореальном поясе. Новосибирск: изд-во “Наука” СО, 1972. 371 с.
14. Гриненко В.С. Позднемезозойские континентальные образования востока Сибирской платформы и межрегиональные корреляции // Корреляция мезозойских образований Дальнего Востока и Восточного Забайкалья (Сборник тезисов). Чита, 2000. С. 79–83.
15. Гриненко В.С. Меловые континентальные образования востока Сибирской платформы // Отечественная геология. 2007. № 1. С. 110–118.
16. Гриненко В.С., Девятков В.П. Китчанский (K1b–K1a1) подкомплекс – новое подразделение верхоянского терригенного комплекса (зона перехода «Сибирская платформа–Верхояно-Колымская складчатая область») // Наука и образование. 2017. № 1 (85). С. 33–40.
17. Гриненко В.С., Камалетдинов В.А., Слостенов Ю.Л., Щербаков О.И. Геологическое строение Большого Якутска // Регион. геолог. Якутии. Якутск: Изд-во ЯГУ, 1995. С. 3–20.
18. Гриненко В.С., Князев В.Г. Лаптевский подкомплекс (T3r2–J3v) верхоянского терригенного комплекса // Наука и образование. 2012. № 4 (68). С. 13–18.
19. Гриненко В.С., Князев В.Г., Девятков В.П., Никитенко Б.Л., Шурыгин Б.Н. Новая региональная стратиграфическая схема верхнетриасовых-юрских отложений востока Сибирской платформы и складчатого обрамления // Палеонтология, стратиграфия и палеогеография мезозоя и кайнозоя бореальных районов: Материалы науч. сессии (18–22 апреля 2011 г.): в 2 т. / Под ред. Б.Н. Шурыгина, Н.К. Лебедевой, А.А. Горячевой. Т.1. Мезозой. Новосибирск: ИНГГ СО РАН, 2011. С. 65–70.
20. Гриненко В.С., Костин А.В., Киричкова А.И., Желонкина М.С. Новые данные о пограничных верхнеюрских – нижнемеловых образованиях на востоке Сибирской платформы // Вестник ВГУ. Серия: Геология. 2018 № 2. 48–55.
21. Забалуев В.В., Слостенов Ю.Л., Киричкова А.И., Буданцев Л.Ю. О границе нижнего и верхнего мела в Западной Якутии // Вопросы геологии и нефтегазоносности Западной Якутии. Л., 1976. С. 163–168.
22. Захаров В.А., Кузьмичев А.Б. Биостратиграфия верхней юры и нижнего мела О. Столбовой (Новосибирские острова) по бухиям // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы биостратиграфии и палеогеографии. Мат. Четвертого Всерос. сов. 19–23 сентября 2008 года, г. Новосибирск. Новосибирск: изд-во СО РАН, 2008.
23. Киричкова А.И. Фитостратиграфия и флора юрских и нижнемеловых отложений

ПРОБЛЕМА НИЖНЕЙ ГРАНИЦЫ МЕЛОВОЙ СИСТЕМЫ И СТРАТИГРАФИЯ ПОГРАНИЧНЫХ ВЕРХНЕЮРСКИХ – НИЖНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ВИЛЮЙСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ И ПРЕДВЕРХОЯНСКОГО ПРОГИБА

- Ленского бассейна. Л.: Недра, 1985. 222 с.
24. Киричкова А.И., Сластинов Ю.Л. Стратиграфия и флора нижнемеловых отложений р. Леписке (Западное Приверхоянье) // Геология и нефтегазоносность Западной Якутии // Тр. ВНИГРИ. Вып. 249. Л.: Недра, 1966. С. 147–169.
25. Киричкова А.И. Фитостратиграфия и флора юрских и нижнемеловых отложений Ленского бассейна. Л.: Недра, 1985. 222 с.
26. Киселев А.Е. Аквагенные и пепловые туфы Лено-Виллюйской нефтегазоносной провинции // Сов. геол. 1970. № 3. С. 85–97.
27. Киселев А.Е. Литология и коллекторские свойства мезозойских отложений Лено-Виллюйской нефтегазоносной провинции. М., Изд-во Недра, 1971. 224 с.
28. Князев В.Г., Гриненко В.С., Девятков В.П., Шурыгин Б.Л., Никитенко Б.Л., Меледина С.В., Дзюба О.С. Региональная стратиграфическая схема юрских отложений Восточной Якутии // Отечественная геология, 2002, № 4. С. 73–80.
29. Коссовская А.Г., Шутков В.Д., Муравьев В.П. Мезозойские и верхнепалеозойские отложения Западного Верхоянья и Виллюйской впадины // Тр. ГИН АН СССР. М., 1960. Вып. 34. 274 с.
30. Похиалайнен В.П. Мел Северо-Востока России. Магадан: СВКНИИ ДВО ЗАН, 1994. 17 с.
31. Решение 3-го Межведомственного регионального стратиграфического совещания по мезозою и кайнозою Средней Сибири. Новосибирск, 1981. 89 с.
32. Решение 3-го Межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию, палеозою и мезозою Северо-Востока России (Санкт-Петербург, 2002) / Ред. Т.Н. Корень, Г.В. Котляр. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2009. 268 с.
33. Самылина В.А. Нижнемеловая флора р. Алдан // Палеоботаника. М.-Л., Наука, 1963. Вып. IV. С. 57–139.
34. Сластинов Ю.Л. Стратиграфия нижнемеловых отложений центральной части Западного Верхоянья // Геологические исследования в нефтегазоносных областях СССР. Тр. ВНИГРИ. Л.: Недра, 1964. Вып. 237. С. 177–191.
35. Сластинов Ю.Л. Стратиграфия нижнемеловых отложений Виллюйской синеклизы и Приверхоянского прогиба // Нефтегазоносность Западной Якутии. Новосибирск: Наука, 1973. С. 34–45.
36. Сластинов Ю.Л. Стратиграфия меловых отложений Виллюйской синеклизы и Приверхоянского прогиба // Геол. и полезн. ископ. Якутии (сборник научных статей). Якутск: изд-во Якутского гос. ун-та, 1995. С. 43–62.
37. Guzhikov A.Y. et al., *Stratigraphy and Geol. Correlation*, 2012. 20/3, 261–294.
- Геологический вестник Якутии, 2023. №1 (19)



## ВЕХИ ИСТОРИИ

---

### 400 лет назад – 1623 год

Демид Софонов более известный по прозвищу Пянда, перевалил через Чечуйский волок в неизвестную дотоле реку, которую позже назовут Леной. Отряд Пянды сплавился по реке примерно до 68-ой параллели – ныне там расположено заброшенное село Менкеря. На обратном пути Пянда прошел вверх по Лене, затем до верховий Ангары и закончил свой беспримерный поход в том же году в Енисейске, пройдя более 8 тыс. км, в том числе и мимо того места, где только через 9 лет после его похода Пётр Бекетов основал Ленский острог – город Якутск.

---

### 395 лет назад – 1628 год

Василий Ермолаевич Бугор прошел самым коротким южным путем с Енисея на Лену, спустился по Лене до устья Чан, срубил зимовья в устьях Куты и Киренги.

---

### 385 лет назад – 1638 год

Весной Елисей Юрьевич Буза прошел на оленях вдоль р. Молодо и открыл Лено-Оленекский водораздел. Перед этим на кочах в 1637 г. он поднялся против течения по Оленьку от устья на 500 км, где срубил зимовье и перезимовал. Илья Перфильев поставил зимовье в устье р. Дулгалах (впоследствии – г. Верхоянск). Русские землепроходцы открыли устье Идигирки – с Яны и Лены они пришли сюда морем под руководством казака Ивана Реброва. В дельте реки Индигирки И. Ребров поставил зимовье. Достоверных данных о точном месте первого поселения нет. Скорее всего, острожек был поставлен в Станчике (село Станчиково), где сейчас сохранилась лишь здание церкви и пара полуразвалившихся изб.

---

### 380 лет назад – 1643 год

Из Якутска «на Зию и Шилку реку» с отрядом казаков вышел Василий Поярков. Целью похода было «прииск вновь неясных людей, отыскание серебряной, медной и свинцовой руды, а также хлеба». Этот поход можно считать одним из первых, перед которым стояли задачи и в области познания недровых богатств Южной Якутии, Амурской области и Хабаровского края в их нынешних границах. Поярков прошел до устья Амура, берегом до р. Улья и вернулся в Якутск через три года - в июне 1646 года. Поярков сделал «чертёж» своего маршрута и доложил якутским властям, что в Приамурье всего вдоволь, и оно никому не принадлежит, а также первым сообщил сведения о Шантарских островах и Сахалине.

---

### 375 лет назад – 1648 год

Землепроходцы Василий Сычѳв и Яков Семѳнов летом открыли новый хребет, который простирался от устья Анабара до устья Оленька, за что и получил название Оленьский, впоследствии его переименовали в кряж Прончищева.

---

### 360 лет назад – 1663 год

Было основано поселение промышленных людей – д. Мухтукуевская (позже почтовая станция Мухтуя), которая ровно через 300 лет была преобразована в г. Ленск.

---

### 290 лет назад – 1733 год

Организована Великая Северная (вторая Камчатская) экспедиция, начальником которой был назначен Витус Беринг, её участники силами 7 отрядов в течение 10 лет нанесли на карту северное и восточное побережье России, открыли побережье северо-западной Америки, открыли острова Курильской и Алеутской гряды.

В своей книге «О слоях земных» Михаил Васильевич Ломоносов впервые отметил существование «морозного слоя атмосферы», присоединив к нему морские полярные льды и подземную мерзлоту. К сожалению, великие учёные В. И. Вернадский и А. Добровольский обосновавшие научно существование «криосферы» даже не упомянули о словах Ломоносова.

---

### 280 лет назад – 1743 год

Со стороны Охотского моря Фёдор Шарыпов в бассейне р. Тыры (приток Алдана) открыл серебряную руку. Добыча началась через 2 года, рудник был назван Шарыповский, добыча продолжалась пока был жив основатель рудника, после его смерти всё было остановлено. Достоверное местоположение рудника не установлено, предполагается, что это были галенит содержащие руды вновь открытого через многие годы месторождения Верхне-Менкече или Кута.

---

### 250 лет назад – 1773 год

Иван Ляхов, отправившись на лодке к северу от ранее открытых им же островов (названных Екатериной II – ой Ляховскими), открыл новый большой остров, который назвали Котельным по той причине, что один из промышленников оставил там медный котёл. Кроме неуёмной жажды открытия новых земель двигала Ляховым в его поисках и высокая цена мамонтовой кости. Екатерина II предоставила ему право единолично вести добычу оной и песцов на открытых им островах. К слову сказать, мамонтовая кость добывается уже многим более 200 лет, среднегодовой сбор достигал на севере Сибири на рубеже XVIII – XIX веков до 2000 пудов, но до сих пор она так и не отнесена к полезным ископаемым.

---

### 210 лет назад – 1808 год

Михаил Иванович (Фридрихович) Адамс, русский естествоиспытатель, зоолог, ботаник (1780 – после 1832) закончил монтаж скелета мамонта, найденного в дельте реки Лены, и передал его в Петербургскую Кунсткамеру. Это был первый в мире экспонат подобного рода, который хранится там и поныне под названием Мамонт Адамса. Началась первая русская экспедиция по исследованию Новосибирских островов, организованная на средства графа Н. П. Румянцева. Возглавил экспедицию Матвей Матвеевич Геденштромм, ранее сосланный за служебные провинности из Рижской таможни в Сибирь.

---

### 200 лет назад – 1823 год

В «Сибирском Вестнике» Спасским был опубликован путевой журнал сержанта геодезии Степана Андреева, совершившего в 1763 – 64 гг. два путешествия на собачьих упряжках к Медвежьим островам в Восточно – Сибирском море напротив устья р. Колымы. В журнале приведено первое описание пяти островов с характеристикой имеющих на четырёх из них гор и земли – «песчаной с мелкой дресвой и жёлтых дресвяных камней». На пятом острове земля «серая с песком, а камни синие, как на р. Колыме, и острые». В записках Государственного Адмиралтейского Департамента опубликованы выдержки из записок медико-хирурга Фигурина, участвовавшего в Устьянской экспедиции под руководством лейтенанта Анжу. Наблюдательным врачом впервые приведено множество интересных сведений о разнообразных горных породах и полезных ископаемых бассейнов рек Оленёк, Лена и Яна (горный хрусталь, аметист, янтарь, разные агаты, сердолик, опал, кремень, асбест, тремолит, горная смола (битумы), железный колчедан и др.).

---

### 180 лет назад – 1843 год

Летом и осенью Александр Фёдорович Миддендорф исследовал Таймыр. Оставшись один на 75° северной широты, среди наступившей зимы и жестокого урагана, обессиленный он оставался

погребенным в снегу несколько дней. Перед этим с ушедшими на поиски людей товарищами он поделился остатками сухого бульона и был вынужден убить свою любимую собаку, мясо разделили на пять частей. Позже в одиночестве Миддендорфа его спутник 22-летний унтер-офицер Василий Васильевич Ваганов и два ненца. Интересно, что до Таймыра в том же году весной Александр Миддендорф был в Якутске – он был послан Академией наук для изучения шахты Шергина и занялся измерением температуры различных уровней шахты. Позже, благодаря, отчасти, и его замерам в этой шахте, родилась наука геокриология. Впоследствии эстафету по изучению шахты принял отдел мерзлотоведения АН СССР (ныне Институт мерзлотоведения СО РАН).

---

### **175 лет назад-1848 год**

Началась секретная экспедиция Генштаба, растянувшаяся на четыре года, под руководством Н. Х. Яхте. Геологами Н. Г. Меглицким и М. И. Ковалько был открыт уголь на р. Алдякай, россыпь золота в верховье Алдана, кварц-магнетитовые руды на Су-таме, золото на Становике. На Нимныре и Томмоте они же намыли 140 кг золота.

---

### **160 лет назад – 1863 год**

Некто Райский опубликовал «Исторический очерк якутского Тамгинского железодельного завода и Эндыбальского серебряного рудника в Верхоянском округе» (Западн -Сибирское отделение Русского географического общества, кн. VI,отд. I, 24-38). В этом же очерке автор сообщал краткие сведения о месторождениях железных руд по р. Ботоме, Столбовской, Лобучи, Бухбале, Соле, а также о находке признаков золотой и серебряной руды по р. Мыль и на р. Кустан в бассейне р. Ман, серебряной руды по р. Мархе и по р. Утоме, правому притоку Алдана.

---

### **160 лет назад – 1863 год**

Александр Лаврентьевич Чекановский летом и осенью исследовал Нижнюю Тунгуску, пройдя от Иркутска до Енисея через Полярный круг. Один из участников экспедиции лишился рассудка, другой долго болел, невредимыми пришли только А. Л. Чекановский и физик Фердинанд Миллер. Уже через 6 недель 25 декабря 1873 г. Чекановский снова двинулся в путь – уже на север на р. Оленёк, где описал кряж, позже названный его именем.

---

### **135 лет назад – 1888 год**

15 апреля в возрасте 30 лет Эдуард Васильевич Толль выступил в Русском географическом обществе с планом экспедиции на Землю Санникова. Этот доклад, позже опубликованный в печати, был проникнут глубокой уверенностью в реальности существования острова. По контурам гор, виденным 12 лет назад, Толль даже набросал его геологическую природу – он предполагал, что Земля Санникова, как и остров Беннета, сложена трапповыми массивами.

---

### **130 лет назад – 1893 год**

По заданию Императорской Академии наук Э. В. Толль искал на берегу моря Лаптевых найденную ранее промышленниками тушу мамонта. находка не подтвердилась – от мамонта осталась только часть челюсти и разломанный череп. Путешественник отправился дальше на Большой Ляховский остров, на берегу которого сразу после 20-градусного мороза в начале мая попал под проливной дождь. Вернувшись на материк, экспедиция на оленях перевалила через Хараулахский хребет и прошла до ноября того же года через кряжи Чекановского и Прончищева на общее расстояние около 4000 км до Анабарской губы. Результатом были большие геологические, магнитные и метеорологические наблюдения об ископаемых льдах, моллюсках и пр.

---

**120 лет назад – 1903 год**

22 февраля специальная поисковая партия, возглавляемая Александром Колчаком, у мыса Преображения нашла алюминиевый чайник, в котором были записки членов экспедиции Э. В. Толля. Одна из них – «Для ищущих нас» - была написана лично Толлем 26 августа 1902 г. Толль был уверен, что их найдут, поэтому записка начиналась словами: «С приездом поздравляем!»

---

**115 лет назад – 1908 год**

Весной Никифор Алексеевич Бегичев (1874-1927) между Хатангским и Анабарским заливами открыл остров, названный им же остров Сизой. Этот остров, позже переименованный на о. Большой Бегичев, был известен русским промышленникам с XVII века, но впоследствии был забыт на долгие годы. Бегичев открыл его повторно и сделал первое геологическое описание выходящих на поверхность пластов хорошего угля, наткнулся на признаки нефтеносности в виде чёрной жидкости. Позднее было установлено, что это была нефть, а вода, выдавленная из угольных пластов.

---

**110 лет назад – 1913 год**

В журнале «Природа» опубликована работа В. М. Зензинова «Добыча мамонтоносной кости на Новосибирских островах». Автор подсчитал, что за 250 лет в Сибири добыто и продано мамонтовых клыков от 46 750 животных. В том же году в первом и втором номерах «Этнографического обозрения» тот же автор открыл широкой публике феномен Русского устья – старинного поселения русских людей в устье Индигирки. В. М. Зензинов там отбывал ссылку в 1912 – 13 гг. до переезда в Булун. Ледокол «Таймыр» достиг последнего пристанища Э. В. Толля – о. Беннета. Русские моряки разыскали ящики с коллекциями горных пород, собранные пропавшим геологом. Этикетки истлели – ящики лежали под открытым небом более десяти лет. Их доставили на борт ледокола, а на острове поставили высокий крест в память о четырех пропавших путешественниках, жаждавших открыть землю Санникова – Толля, Зеберга, Горохова и Протодьяконова.

---

**100 лет назад – 1923 год**

Организована первая золотоносная Якутская трудовая артель под председательством В. П. Бертина.

---

**95 лет назад – 1928 год**

В долине реки Среднекан, правого притока Колымы, была создана Верхне-Колымская приисковая контора «Союззолота», в которой работало 25 старателей. В течение того года из россыпных месторождений были добыты первые 11,5 кг золота. Так было дано начало государственного освоения одной из крупнейших в мире золоторудной провинции, широко известной в настоящее время под названием Яно-Колымской.

---

**85 лет назад – 1938 год**

В ночь с 7-го на 8ое октября в Ленинграде был арестован профессор А. К. Болдырев. Уже менее через 4 месяца в начале 1939 года он был осужден Особым Совещанием на 5 лет и отправлен на Колыму. Имя Болдырева как крупнейшего кристаллографа страны было широко известно за границей. Его статьи печатались в иностранных научных журналах, он участвовал в международных геологических конгрессах, посетил Испанию, Германию, где завоевал мировое признание в области кристаллографии, а французские ученые избрали его иностранным членом Французского минералогического общества. На Колыме Болдырев первоначально был направлен на строительство Усть-Тасканской электростанции, на рытье котлована. С 18 ноября 1940 года, отбывая наказание, работал в Геологоразведочном

управлении Дальстроя, где по его инициативе был создан научно-исследовательский отдел, в котором позже продолжал работать в качестве вольнонаемного (1943-46 гг.). В 1946 году машина, в которой он ехал, провалилась под лёд. Шофёр погиб, а сам Болдырев, выбравшись на берег, замёрз в нескольких сотнях метров от жилого посёлка Ола под Магаданом. В п. Незаметный Петр Христофорович Староватов – замечательный краевед, подготовил геологический очерк, который назывался «Притоки Вилюя и их значение» и состоял всего из 28 страниц. Там было много интересного, и в частности, отмечено сообщение о находках алмазов по р. Тюнь (Тюнг) – первое упоминание о находке алмазов в Якутии. Этот очерк хранится в Якутске в геологических фондах ГУП «Сахагеоинформ» под инвентарным номером 182. Кстати говоря, геологи Амакинской экспедиции нашли алмазы на р. Тюнг только через 15 лет – в 1953 году. В бассейне Индигирки открыты первые шесть россыпей золота, началась их разработка.

---

#### **80 лет назад – 1943 год**

Приказом №056 по Главному Управлению строительства Дальнего Севера НКВД ССР от 7 июля 1943 г. в число действующих предприятий Дальстроя под номером 418 была включена Батагайская обогатительная фабрика первой очереди. Приказ был подписан начальником ГУ Дальстроя НКВД СССР комиссаром госбезопасности III ранга И. Ф. Никишовым. На фабрику начала поступать оловянная руда с Эге-Хайского месторождения.

---

#### **75 лет назад – 1948 год**

20 августа в бассейне Нижней Тунгуски на участке «Синий хребетик» в пробе, отобранной из террасовых отложений р. Малая Ерёма, рентгенологом А. И. Дорофеевым был найден первый якутский алмаз массой около 15 мг. Тунгусская экспедиция по предложению М. М. Одинцова переименована в Амакинскую, так как прежнее название раскрывало место работ экспедиции, а всё, что касалось алмазов в те годы в СССР было совершенно секретным. В сборнике Доклады АН СССР (март-апрель) была опубликована статья А. О. Розенцвита «Магнетитовые скарны г. Якутска», в которой автор описал своеобразные геологические образования, вскрытые буровой скважиной в местности Сергелях на глубине 480-485 м, которые он определил, как траппы с сопровождающими скарнами среди сильно метаморфизованных карбонатных пород. Таким образом, еще 65 лет назад фактически (!!!) было доказано наличие в карбонатном цоколе Сибирской платформы непосредственно под Якутском крупной интрузии, о существовании которой до сих пор спорят геологи.

---

#### **65 лет назад – 1958 год**

В связи с открытием геологами крупнейшего месторождения олова основан п. Депутатский. Первооткрыватели месторождения – Д. И. Кац, Г. И. Колмаков, И. Я. Некрасов, В. И. Никитин. 27 мая 1958 г. началась промышленная добыча алмазов в г. Мирный на введенной в работу обогатительной фабрике. Запасы алмазов по трубке мир, а также россыпям Ирелях и Лог Хабардина были защищены в ВКЗ СССР тоже 1958 году.

---

#### **60 лет назад – 1963 год**

18 октября 1963 года специальным постановлением Северо-Восточного Совнархоза был организован самостоятельный прииск Кулар. Уже через год началась проходка первой наклонной шахты на руч. Эмись. Содержание золота достигало 50 г/м<sup>3</sup>. Кулар давал стране золото до середины 90-х годов, общее количество добытого металла составило более 155 тонн.

---

### 55 лет назад – 1968 год

Возле найденного в 1955 году геологами Амакинской экспедиции месторождения алмазов – кимберлитовой трубки Удачная основан одноименный посёлок (ныне – город) Удачный<sup>1</sup>. В составе Центральной комплексной тематической экспедиции ЯТГУ во главе с Александром Андреевичем Котовым была образована геолого-математическая партия, которую можно считать первым шагом на пути создания системы информационно-аналитического обеспечения недропользования в республике. В итоге этого пути через 30 лет в 1998 году было образовано наше предприятие – ГУП «Сахагеоинформ»

---

### 50 лет назад – 1973 год

В декабре 1973 года геологи Южно-Якутской экспедиции защитили запасы Нерюнгринского месторождения в ГКЗ. Запасы пласта «Мощный» составили 450 мол. Тонн угля. Доклад в ГКЗ делала Саима Софиевна Каримова. В ГКЗ утверждены запасы первой очереди Нежданинского месторождения. Группа геологов удостоена Государственной премии СССР за открытие и разведку Сарылахского сурьмяно-золоторудного месторождения. Это были А. В. Анасенко, Б. Д. Бошков, Б. Г. Бычок, К. В. Дельяниди, Б. В. Журавлев, П. М. Полянский, А. И. Райхлин, С. Д. Раковский, Г. Н. Шаров, Е. Т. Шаталов, Д. Д. Ядреев.

---

### 45 лет назад – 1978 год

Группа геологов удостоена Государственной премии СССР за открытие россыпных месторождений золота Куларского золотоносного района. Это были А. А. Березовский, В. А. Биланенко, М. Ф. Дементьев, Х. И. Еремеев, П. Д. Киричек, В. М. Левин, В. В. Лутай, Л. П. Персиков, В. П. Переяслов, А. С. Титков, Р. М. Файзеллин. В ГКЗ утверждены запасы Нежданинского месторождения.

---

### 40 лет назад – 1973 год

Группа геологов удостоена премии Совета министров СССР за разработку и широкое внедрение в производство рентгенорадиометрических методов и аппаратуры, обеспечивающих значительное повышение эффективности геологоразведочных работ на твёрдые полезные ископаемые. Это были Г. Д. Балакшин, К. И. Вояковский, С. М. Гольдман, Б. С. Григоркин.

---

### 35 лет назад – 1988 год

29 декабря утвержден Приказ Главного управления драгоценных металлов и алмазов при Кабинете министров СССР №124 «О прекращении применения ртути (амальгамации) и технологических процессах при обогащении золотосодержащих руд и песков». Амальгамация золота широко применялась в Якутии не только на добыче, но и при поисковых работах на объектах с мелким золотом.

---

### 25 лет назад – 1998 год

Путём слияния территориальных геологических фондов (ГУП «Сахагеоинформ») и Республиканского геологического информационно-компьютерного центра (ГУП «РГИКЦ») было образовано Государственное унитарное предприятие Республики Саха (Якутия) «Геологический информационный фонд Республики Саха (Якутия)» (ГУП «Сахагеоинформ»). Образовано одно из ведущих горно-геологических предприятий нашей республики – ООО «Алмазы Анабара», основным профилем которого остаются добыча алмазов из россыпей северо-запада Якутии, золотодобыча, поиски и разведка новых перспективных проявлений. В 2012-2013 гг. за счет приобретения полного пакета акций ОАО «Нижне-Ленское», владеющего рядом лицензий на россыпные месторождения алмазов на северо-западе республики.

Образовались две горнодобывающие компании, играющие в настоящее время заметную роль в горно-геологической отрасли нашей республики и дальнего Востока – ОАО «Высочайший», приступившее к подготовке освоения золоторудного месторождения Дрожное в Оймяконском районе нашей республики, и ОАО «Полиметалл», осваивающее Нежданинское золоторудное месторождение и месторождение серебра Прогноз с Якутии и активно работающее на месторождениях Амурской и Магаданской областей, Хабаровского края.

---

**20 лет назад – 2003 год**

Организовано ОАО «Мечел», одна из «дочек» которого – ОАО ХК «Якутуголь» - является основным угледобывающим предприятием в нашей республике.

---

**10 лет назад – 2013 год**

ООО «Алмазы Анабара» приобрели вторую часть акций ОАО «Нижне-Ленское» и стали практически единственным предприятием в нашей республике успешно осуществляющим добычу алмазов из россыпей. В этом же году организационно предприятию была передана Арктическая экспедиция АК «АЛРОСА», базирующаяся в Жиганске. Весной этого же года в пос. Оленёк состоялась церемония открытия новой улицы, которой было присвоено имя Ларисы Анатольевны Попугаевой. Премьер – министр РФ Дмитрий Медведев распорядился внести в Госдуму одобренный правительством законопроект, регулирующий вопросы денежного вознаграждения за открытие ценных участков недр и месторождений полезных ископаемых. Предлагаемая редакция ст. 34 предусматривает, что право на государственное денежное вознаграждение будут иметь лица участвовавшие в открытии на территории РФ, континентального шельфа РФ неизвестного ранее месторождения полезных ископаемых, запасы которого поставлены на государственный баланс впервые, в случае, если геологоразведочные работы на данном участке недр проводились за счет средств федерального бюджета, а также ранее – за счёт средств республиканского бюджета РСФСР и составлявшей союзный бюджет части государственного бюджета ССР. В конце сентября 2013 года на фабрике №14 Айхальского ГОКа АК «АЛРОСА» был добыт алмаз массой 235, 16 карата. Алмаз поднят из недр трубки «Юбилейная», его размеры – 42x26x28 мм. Он представляет собой сколотый кристалл в форме октаэдра, прозрачный, желтоватого цвета, с незначительными графит-сульфидными включениями в периферийной зоне. Алмаз имеет ювелирное качество, категория Cleavage Dark 4C. По предварительной оценке, стоимость этого алмаза может составить \$1,5 – 2 млн. В августе – сентябре 2013 года ФГУП «ВСЕГЕИ» на ледоколе «Михаил Сомов» была организована экспедиция на архипелаг Де-Лонга – одного из последних белых пятен на геологической карте России. Архипелаг находится в Восточно-Сибирском море и состоит из пяти островов – Жаннетты, Генриетты, Беннета, Жохова и Вилькицкого. Все острова административно относятся к Булуновскому району Якутии. Наименее изученным из них оставался о. Жаннетты, который посещался геологами единственный раз ровно 80 лет назад в 1933 г. Это был геолог М.М. Ермолаев, который дал первые общие сведения о слагающих его образованиях. В составе нынешней экспедиции Якутию представлял А. В. Прокопьев (ИГАБМ СО РАН).

---

**ЮБИЛЕИ ВЫДАЮЩИХСЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ НЕДР**

**220 лет назад - 1793 год**

Родился Алексей Евдокимовичи Фигурин (1793-1851), медик-хирург, натуралист, живописец и заядлый путешественник. Участвуя в экспедиции П. Ф. Анжу в 1820-23 гг. он впервые описал «горную смолу» (проявления битума) в береговых обрывах р. Оленёк. В настоящее время это одна из крупнейших в России битумоносных провинций. Существует точка зрения, что эти пласты битуминозных пермских пород представляют собой выведенное на поверхность многопластовое месторождение нефти.

**190 лет назад -1833 год**

24 ноября родился Александр Лаврентьевич Чекановский – геолог и географ, исследователь Восточной Сибири. Именем А. Л. Чекановского в Якутии назван открытый им кряж, простирающийся вдоль побережья моря Лаптевых между реками Оленёк и Лена.

**165 лет назад – 1858 год**

В Ревеле (ныне Таллин) родился Эдуард Васильевич Толь – выдающийся полярный исследователь, геолог, отдавший изучению Новосибирских островов и поискам манившей его призрачной Земли Санникова свою жизнь. Э. В. Толль, первым доказал, что «Деревянные горы» на острове Новая Сибирь – не выброшенные морем плавучие брёвна, а обнажившееся захоронение древнего миоценового леса.

**160 лет назад - 1863 год**

28 сентября (10 октября) в Тверской области родился Владимир Афанасьевич Обручев (1863 – 1956) , академик АН СССР (1929), Герой Социалистического Труда (1945), Лауреат двух Сталинских премий первой степени (1941, 1950), первый штатный геолог Сибири. Памятник В. А. Обручеву – основателю Сибирской горно-геологической школы установлен на Аллее геологов в Томске. Оставил свой след академик и в Якутии. В фондах ГУП «Сахагеоинформ» под № 498 хранится его «Докладная записка по вопросу о вероятных источниках россыпного золота Алданского района» за 1926 год.

**150 лет назад - 1863 год**

28 февраля (12 марта) в Петербурге родился Владимир Иванович Вернадский – выдающийся философ, естествоиспытатель, основоположник геохимии, биогеохимии и радиогеологии.

**130 лет назад - 1883 год**

Родился Александр Евгеньевич Ферсман, выдающийся геохимик и минералог, один из основоположников геохимии, блестящий популяризатор геологических знаний, крупный организатор российской науки, сыгравший огромную роль в изучении и освоении минеральных богатств нашей страны. Не обошёл стороной академик в своих трудах и Якутию - в своей знаменитой монографии «Геохимия» (Ленинград, 1954) при описании золота на стр. 228 он приводит свои воспоминания о встречах с алданскими старателями.

Родился Михаил Антонович Усов - выдающийся геолог, академик, исследователь недр Сибири. Памятник ему установлен в центральной части Аллеи геологов в Томске, напротив геологоразведочного факультета

**125 лет назад - 1888 год**

23 января на хуторе Иллюстях Курляндской губернии (Латвия) родился Вольдемар Петрович Бертин (1888-1964) - один из первооткрывателей алданского золота, человек яркой и неординарной судьбы.

нарной судьбы. Его жизнь до 1953 г. была неразрывно связана с геологоразведкой и золотодобывающей промышленностью Якутии (тресты «Якутзолото», «Алданзолото»), Чукотки (экспедиция «Союззолото», 1928 г), Амурской области (Буреинский прииск, 1951-53 гг.).

### 120 лет назад - 1893 год

Родился Николай Николаевич Урванцев (1893-1985) - выдающийся геолог, первооткрыватель норильских месторождений, отдавший многие годы изучению геологии севера Сибирской платформы. Урванцев был из когорты старых полярников, он первым из геологов и исследователей посетил Таймыр и Северную Землю. За находку почты Амундсена правительство Норвегии наградило его золотыми часами. За открытие знаменитого Норильска-1, ставшего сырьевой базой Норильского медно-никелевого комбината и ныне - главным поставщиком платины и палладия страны. Советское правительство наградило Николая Урванцева почётными званиями, орденами и... тридцатью годами каторжных лагерей. В наших фондах под № 12 092 хранится монография Н. Н. Урванцева «Полезные ископаемые Советской Арктики и СубАрктики», вышедшая в Магадане в далёком 1936 году.

### 105 лет назад - 1908 год

8 марта на Урале родился Юрий Николаевич Трушков, будущий известный геолог-специалист по россыпным золотам и олова, который более 50 лет проработал в труднодоступных районах Якутии на поисках и разведке золотых и касситеритовых месторождений. В начале своей карьеры, сопровождая караван оленей в верховье р. Алдан, он попал в обширную наледь, промочил и обморозил ноги, пришлось ампутировать часть ступни. Другой раз, сорвавшись с 40-метрового обрыва нар. Виллой, получил сложный перелом ноги, но, тем не менее, не изменил своей профессии.

2 (22) апреля в Вырице (Санкт-Петербургская губерния) родился Иван Антонович Ефремов - будущий советский писатель-фантаст. Он в 1937 году окончил Ленинградский горный институт (палеонтолог), а в 1944 году, за 10 лет(!!!) до открытия кимберлитовой трубки «Зарница» написал свой рассказ «Алмазная труба» о геологах, которые, разведывая подземные запасы восточной

Сибири, напали на след месторождения алмазов по следам распада коренных пород.

19 июня в Ленинграде родился Павел Иванович Мельников (1908 - 1994), ОДИН из основоположников геофизиологии, основатель и бессменный (1961-1987) руководитель Института мерзлотоведения в Якутске.

20 августа (2 сентября) в селе Ивонино Мосальского уезда Калужской губернии родился Иван Сергеевич Рожков (1908-1971) - советский геолог, академик, в 1957-1964 гг. руководивший Институтом геологии ЯФ СО АН

21 ноября в селе Пертовка Вологодской области родился Николай Кузьмич Верещагин (1908-2008) - крупнейший специалист по палеозоологическим исследованиям мамонта.

3 декабря в Москве родился Юрий Павлович Ивенсен (1908-1996), геолог, зав. лабораторией металлогении и геохимии Института геологии ЯФ СО АН СССР (1965-1973).

### 90 лет назад - 1923 год

3 сентября в Калуге родилась Лариса Анатольевна Попугаева (рожд. Гринцевич (1923-1977) - первооткрыватель первого в Якутии коренного месторождения алмазов, кимберлитовой трубки «Зарница». В 30 лет - в 1953 году она первый раз приехала в Якутию. Яркая, красивая женщина, целеустремлённый геолог со сложной и неоднозначной судьбой первой сделала шаг к алмазным богатствам недр Якутии, который до сих пор во многом определяет путь развития нашей республики.

ЮБИЛЕИ ГЕОЛОГОВ ЯКУТИИ

90 лет назад – 1933 год

3 апреля 1933г. родился *Георгий Дмитриевич Балакишин* с. Нюрба Нюрбинского района РС(Я). В 1956 г. закончил Московский геологоразведочный институт по специальности «Геофизические методы разведки месторождений полезных ископаемых». С 1956 г. – инженер-геофизик. В 1968 г. – начальник Центральной опытно-методической партии в составе Хапчагайской геолого-геофизической экспедиции ЯТГУ. С 1969 года главный геофизик ЯТГУ. В 1991-96 гг. работал в Ассоциации Саха-Японского сотрудничества генеральным директором. С 1998 г. ведущий геофизик Ботуобинской и Амгинской экспедиции АК «АЛРОСА». Награжден медалями «За доблестный труд», «За трудовое отличие», «За строительство Байкало-Амурской магистрали», «Ветеран труда». Лауреат премии Совета министров СССР. Имеет авторские свидетельства на изобретения. Является почетным гражданином Нюрбинского района.

*Александр Николаевич Угрюмов* родился в селе Воладарское Брянской области в 1933 году. Закончил Петрозаводский государственный университет в 1956 году, получил квалификацию инженер геолог-разведчик. Как молодой специалист направлен в Южно-Якутскую комплексную экспедицию Читинского геологического управления, работал старшим коллектором, геологом. С образованием Якутского территориального геологического управления с 1958 года работает в Тимптоно-Учурской комплексной экспедиции начальником отряда, затем начальником поисковых партий (1959-67 гг.). Возглавлял поисково-съёмочные работы на территории Центрально-Алданского золотоносного района. Является признанным знатоком щелочного магнетизма района. Руководил поисково-оценочными работами на бор, золото, платину. В 1967 г. переходит на преподавательскую работу в Свердловский горный институт. Доктор геолого-минералогических наук, профессор. Заслуженный геолог ЯАССР. Награжден рядом ведомственных наград.

85 лет назад – 1938 год

*Алексей Алексеевич Васильев* родился в 1938 году в Крыму, в г. Симферополе. В 1961 г. закончил Днепропетровский горный институт с отличием, получил квалификацию горный инженер-геофизик. Направлен в Якутское территориальное геологическую парию Ботуобинской экспедиции. Заслуженный геолог Российской Федерации. Награжден медалью «За отличие», является Ветераном труда АК «АЛРОСА» и Ботуобинской экспедиции, награжден знаком «Первооткрыватель месторождения».

*Александр Михайлович Зотеев* родился в с. Новый Буян Новобуянского района Куйбышевской области. Окончил в 1961 году Куйбышевский индустриальный институт по специальности «Разработка нефтяных и газовых месторождений». Он начал свою трудовую биографию буровым мастером Большекинельской экспедиции глубокого бурения треста «Оренбургнефтегазразведка» и за 12 лет работы стал начальником экспедиции. С 1978г. по 1991г. работал и руководил трестом «Якутнефтегазразведка» (с 1983г. ПГО «Ленанефтегазгеология»). А.М. Зотеев – кандидат геолого-минералогических наук, заслуженный геолог Якутской АССР, награжден двумя орденами и пятью медалями СССР, знаками отличия Республики Саха (Якутия), бронзовой медалью ВДНХ СССР, имеет 8 свидетельств об изобретениях, Дважды и избирался депутатом Верховного совета Якутской АССР, кандидатом и членом обкома КПСС.

*Сергей Дмитриевич Борзых* родился в селе Новоуглянское Усманского района Липецкой обла-

сти. Закончил в 1961 году Воронежский государственный университет, получил квалификацию инженер-геолог. Как молодой специалист был направлен на работу в Южно-Якутскую комплексную экспедицию ЯТГУ. В 2007 – 2008 гг. работал по трудовым соглашениям в качестве геолога геологоразведочной партии филиала «Алданский» ГУ ГПП РС(Я) «Якутскгеология». Внес большой вклад в поиски и разведку месторождений Южно-Якутского угольного бассейна. Является первооткрывателем уникального Эльгинского каменноугольного месторождения. Имеет много поощрений, ведомственных наград, награжден медалью «Ветеран труда», знаками «отличник разведки недр», «Ветеран труда ЯПГО».

*Сергей Данилович Фейгенберг* родился в г. Москва. В 1960 г. окончил Московский институт нефтехимической и газовой промышленности, получил квалификацию горный инженер-геофизик. С 1960 г. работает в Якутии. В 1960-68 гг. – в Амакинской экспедиции в качестве старшего техника-геофизика, начальника отряда, старшего геофизика и начальника полебвых геофизических партий, старшего геофизика аппарата экспедиции. В 1980 г. переведен в Иреляхскую геофизическую экспедицию ПГО «Якутскгеология» на должность заместителя главного инженера по вычислительной технике. С 1992 г. – начальник вычислительного центра ГПП «Якутскгеология». С 1996 г. работал в ГУП РГИКЦ (ныне ГУП «Сахагеоинформ» в качестве начальника организационно-правового отдела. Лауреат Государственной премии Республики Саха (Якутия). Награжден медалями «За доблестный труд», «Ветеран труда», знаком «Отличник разведки недр».

*Лев Николаевич Кичигин* родился в с. Охотский Перевоз Томпонского района ЯАССР. В 1961 г. окончил Якутский госуниверситет по специальности «Поиски и разведка полезных ископаемых». Трудовую деятельность начал в Тимптоно-Учурской комплексной экспедиции (ТУКЭ). В 1961-69 гг. в составе Томмотской группы партий проводил геологическую съемку в различных районах Алданского щита. Автор геологических отчетов. Кандидат геолого-минералогических наук. Заслуженный геолог ЯАССР. Награжден тремя медалями СССР. Автор более ста научных и научно-производственных печатных работ. Автор книг о геологах Якутии, сборников стихов, философских статей.

### 80 лет назад – 1943 год

*Геннадий Семенович Иванов* родился в 1943 году на хуторе Поповском Алексеевского района Волгоградской области. В 1965 г. закончил Северо - Кавказский горно-металлургический институт (г. Орджоникидзе), получил квалификацию горный инженер-геолог и по распределению был направлен на работу в Якутское ТГУ. Прошел путь от старшего техника-геолога до главного геолога геологоразведочной партии и старшего геолога геологического отдела экспедиции. В 1993 г. Г.С. Иванов назначен начальником Управления региональной геологии и твердых полезных ископаемых, а с марта 1997 г. – первым заместителем председателя Госкомгеологии РС(Я). После выхода на пенсию в 2007 г. продолжает работать в качестве советника генерального директора ОАО «Нижне-Ленское» и эксперта Якутского филиала ФГУ ГКЗ. Награжден юбилейными медалями и знаками Мингео СССР и МПР РФ «Отличник разведки недр», «Первооткрыватель месторождения», Почетными грамотами Президиума Верховного совета Якутской АССР и Президента Республики Саха (Якутия). Заслуженный геолог РФ. Заслуженный геолог Республики Саха (Якутия).

*Фрида Фридриховна Гейн* родилась в 1943 году в дер. Князевка Николаевской области. Окончила в 1968 году геологоразведочный факультет Томского политехнического института по специальности «Геофизические методы поисков и разведки МПИ». В 1969-91 гг. работала в

составе Якутской комплексной геофизической экспедиции (ныне ОАО «Якутскгеофизика»): геофизиком-интерпретатором, старшим геофизиком тематической партии, с 1979 – старшим геофизиком партии прогнозирования залежей нефти и газа. В 1986 г. – начальником партии обработки геофизической информации (ПОГИ). Соавтор 13-ти отчетов, научных публикаций. По итогам пересмотра материалов Среднетюнговского месторождения на Безымянной складке при бурении получен приток газа. В 1992 году в связи с реорганизацией экспедиции переходит на работу в Минздрав РС(Я), участвует в создании Республиканского медицинского информационно-аналитического центра Минздрава РС(Я), назначается его первым директором. Плодотворный труд Ф.Ф. Гейн отмечен многими ведомственными наградами.

*Геннадий Григорьевич Гоглов* родился в 1943 году в г. Советская гавань Хабаровского края. Окончил Иркутский политехнический институт по специальности «Поиски и разведка месторождений». В 1965 году поступил на работу в Ботуобинскую экспедицию. Техник-геолог, геолог, начальник отряда Чайданской партии Ботуобинской экспедиции. Характерна исключительная добросовестность и ответственность за порученное дело, моральные качества очень высокие. Как руководитель – жесткий, но справедливый человек, не является бездушным исполнителем. В коллективе пользовался всеобщим уважением. Заслуженный геолог РФ.

*Сергей Сергеевич Бондарь* родился в с. Парышев Чернобыльского района Киевской области. Закончил в 1964 г. киевский геологоразведочный техникум, по специальности «геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых», а в 1974 г. – Иркутский политехнический институт по той же специальности. Является вторым и ответственным исполнителем глав и разделов геологоразведочных отчетов по результатам поисковых и поисково-разведочных работ. Постоянно участвовал в определении перспектив и направлении поисковых работ на алмазы на территории деятельности экспедиции, приведших к открытию нового алмазоносного района в среднем течении р. Марха. Заслуженный геолог Российской Федерации. Награжден многочисленными грамотами, ему присвоены звания «Ветеран ПГО «Якутскгеология» и «Ветеран алмазодобывающей промышленности».

#### 75 лет назад – 1948 год

*Владимир Семенович Даниленко* родился в 1948 году. В 1972 г. окончил Пермский государственный университет, получил квалификацию инженер геолог-геофизик. С 1975 г. начал трудовую деятельность в Якутской комплексной геофизической экспедиции ЯТГУ, работая в Вилюйской и Мурбайской геофизических партиях оператором сейсмостанций. В 1977-86 гг. работал в Чародиции геофизиком, начальником отряда геофизической партии, председателем группкома, заместителем начальника экспедиции. После завершения геологоразведочных работ Чаро-Токкинской экспедиции с 1986-95 гг. работал на выборных должностях в Якутском территориальном комитете профсоюза рабочих геологоразведочных работ-секретарем, председателем комитета, в 1995-96 гг. – президент Ассоциации горно-геологических предприятий Якутии. В настоящее время на пенсии. Награжден знаком «За заслуги в разведке недр», Почетной грамотой Президиума Верховного совета ЯАССР, Почетной грамотой ПГО «Якутскгеология».

*Виктор Степанович Боланев* родился в с. Новороссийск Мазановского района Амурской области. В 1972 году после окончания учебы в Дальневосточном политехническом институте приехал на работу в Ботуобинскую геологоразведочную экспедицию и работает в ней до настоящего времени. Значительных геологических успехов добился он при изучении околотрубоч-

ного пространства коренных месторождений алмазов Мир и Интер, разрывных дислокаций, контролирующих проявления кимберлитового магнетизма. В качестве старшего геолога принимал участие в детальной разведке глубоких горизонтов коренных месторождений алмазов Мир и Интер, где приобрел большой опыт разведочных работ в сложных горно-геологических условиях.

*Чермен Николаевич Бациев* родился в г. Орджоникидзе Северо-Осетинской АССР. В 1971 году окончил Северо-Кавказский горно-металлургический институт, получил квалификацию горный инженер-геолог. В Верхне-Индибирской геологоразведочной экспедиции ЯТГУ работал с 1972 по 1982 гг.: 1972-72 гг. – геолог, начальник поисково-съёмочных партий; 19783-79 гг. – главный инженер, начальник геологоразведочных партий Ольчанской (1973-75 гг.), Сарылахской (1975-77 гг.), Нерской (1977-79 гг.). В 1979 году переводится в административно-управленческий аппарат экспедиции – в 1979-80 гг. работает заместителем начальника экспедиции, с 1080 г. – главным инженером ВИГРЭ. В 1982 году Ч.Н. Бациев принимает решение поступить в Академию международных отношений и выезжает на учебу в г. Москву.

*Александр Васильевич Кокин* родился в г. Калач-на-Дону Волгоградской области. С 1962 г. – учащийся Пермского нефтяного геологоразведочного техникума. В 1970 г. закончил с отличием Ростовский госуниверситет по специальности «Геологическая съёмка, поиски месторождений полезных ископаемых». В 1972-94 гг. работал в Аллах-Юньской геологоразведочной экспедиции на геохимических поисках рудных месторождений начальником отряда, начальником партии, главным геологом Аллах-Юньской экспедиции. Доктор геолого-минералогических наук. Автор романа-трилогии «Геологи»: «Первые» (2005), «Одержимые» (2006), «Последние» (2007), книг: «Письма женщине» (2006), «Прости...» (2007). Имеет ряд ведомственных поощрений и государственных наград.

*Нина Евгеньевна Морозова (Розова)* родилась в г. Сухой Лог Свердловской области. После окончания средней школы с 1966 по 1967 г. работала в Баженовской геофизической экспедиции Уральского геофизической экспедиции Уральского геологического управления. В 1967 г. поступила в Пермский госуниверситет на геологический факультет. Окончила университет в 1972 г. по специальности «геофизические методы поисков и разведки полезных ископаемых». После окончания университета по распределению была направлена на работу в Амакинскую геологоразведочную экспедицию. Неоднократно награждалась почетными грамотами, благодарностями руководства Амакинской ГРЭ и ПГО «Якутскгеология», грамотой Госкомгеологии Республики Саха (Якутия), занесена на Доску почета Амакинской ГРЭ, в Книгу трудовой славы ПГО «Якутскгеология», является «Ветераном труда Амакинской ГРЭ», АК «АЛРОСА». Присуждено звание «Заслуженный геолог Республики Саха (Якутия)».

### 70 лет назад – 1953 год

*Александр Михайлович Звягинцев* родился в селе Бориха Алейского района Алтайского края. В 1972 г. окончил Осинниковский горный техникум по специальности «Технология и техника разведки МПИ», в 1981 г. – Томский политехнический институт по специальности «Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых». Будучи начальником Амакинской экспедиции, руководит выполнением геологоразведочных работ в алмазоносных районах Западной Якутии: Далдыно-Алакитском, Муно-Тюнгском, Приленском, Средне-Моркокинском и Анабарском. Вместе с администрацией поселка Айхал много сил и времени вложил в благоустройство поселка Айхал, увековечиванию памяти ветеранов геологоразведочной отрасли.

За многолетнюю плодотворную деятельность награжден знаком «Отличник разведки недр». Является лауреатом Первой премии ПГО «Якутскгеология» «За геологическое открытие». Ветеран Амакинской ГРЭ и АК «АЛРОСА».

*Александр Михайлович Махорин* родился в с. Кадый Костромской области. В 1975 г. окончил Московский геологоразведочный институт, получил квалификацию горный инженер-геофизик, в 2003 г. – высшую школу «Институт менеджмента и маркетинга» Академии народного хозяйства при Правительстве РФ по специальности «Менеджер нефтегазового бизнеса». В 1975 г. А.М. Махорин стал работать геофизиком-оператором Вилуйской геофизической партии (п. Кысыл-Сыр). С 1980 г. – руководитель и организатор производства: главный инженер КГП, начальник Западно-Якутской ГЭ, ОАО «Якутскгеофизика». С 1997 года – генеральный директор ОАО «Якутскгеофизика». В 2009 г. А.М. Махорин назначается генеральным директором ГК «ГеоГлобАлл». В состав этого предприятия входят ОАО «Якутскгеофизика», ЗАО «Восточный геофизический трест» и ЗАО «Иркутское электроразведочное предприятие». Компании оказывают большой набор сервисных услуг, в том числе и за пределами России. А. М. Махорин – лауреат Государственной премии РС(Я) в области науки и техники. Ему присвоены звания «Заслуженный геолог Российской Федерации», «Заслуженный работник народного хозяйства Республики Саха (Якутия)». Награжден грамотами Правительства Республики Саха (Якутия), ведомственными знаками и отличиями. Занесен в Книгу «Геофизики России».

*Наталья Валентиновна Поспеева* родилась в г. Канск Красноярского края. В 1975 г. окончила Иркутский политехнический институт по специальности «Геофизические методы поисков и разведки полезных ископаемых». С 1975 по 1983 работала в полевых подразделениях ФУГП «Иркутскгеофизика», с 1983 по 1987 г. в Ботубинской экспедиции в должности старшего геофизика Кубалахской сейсморазведочной партии. В период с 1987 по 1993 год и с 2001 г. по настоящее время работает в ОАО «Якутскгеофизика» на должности ведущего геофизика. Является ответственным исполнителем производственных геологических проектов и руководителем группы интерпретации. В течение трудовой деятельности в геологии участвовала в составлении более 20 геологических отчетов о результатах работ электроразведочных и сейсморазведочных партий, принятых в основном с высокими оценками. Следует отметить значительный вклад Натальи Валентиновны по выявлению перспективных объектов и пополнению прогнозных ресурсов нефти и газа на территории Республики Саха (Якутия). Награждена Почетной грамотой Министерства природных ресурсов РФ и знаком «Отличник разведки недр», имеет ряд ведомственных почетных грамот и поощрений.

*Сергей Васильевич Сомов* родился в п. Абрамовка Таловского района Воронежской области. В 1975 г. окончил геологический факультет Воронежского государственного университета по специальности «Геологическая съемка и поиски месторождений полезных ископаемых». В октябре 1978 г. был приглашен на работу в Амакинскую ГРЭ. В 1978-93 гг. – геолог, старший и главный геолог стационарной Верхне-Алаakitской геологоразведочной партии Амакинской ГРЭ, в 2000-2001 гг. – ведущий геолог Ботубинской ГРЭ. С 2002 г. ведущий геолог, руководитель сектора геологического департамента горнорудного общества «Катока» (Республика Ангола), соучредителем которого является АК «АЛРОСА». Автор целого ряда проектов и отчетов по поисковым работам, проекта на разведку трубки Краснопресненская, Ботубинская в Средне-Мархинском алмазонасном районе (Накынское кимберлитовое поле), Катока в Анголе, а также ряда других кимберлитовых тел, имеющих промышленное значение. Награжден знаком «Первооткрыватель месторождения (трубка Краснопресненская), почетной грамотой Министерства геологии СССР, лауреат премии ПГО «Якутскгеология». Производственные успехи отмечены также почетными грамотами и благодарностями руководства Айхальской и

Амакинской экспедиций, ему присуждалось звание «Лучший по профессии».

*Виктор Дмитриевич Стаднюк* родился в г. Киев. В 1975 г. окончил геологический факультет Киевского государственного университета по специальности «Геологическая съемка и поиски месторождений полезных ископаемых». После окончания университета начал трудовую деятельность в проектно-институте «Укргипроводхоз» геологом полевой партии. С 1976 г. в Амакинской ГРЭ – старший техник-геолог, геолог, начальник полевых поисковых партий, 1986-88 гг. – главный геолог Нюрбинской ГРП. С 1990 г. – начальник партии Амакинской ГРЭ. В 1994-99 гг. ведущий, главный геолог геолого-методического Центра и отдела поисковой геологии АК «АЛРОСА». Автор ряда научных статей по минералогии кимберлитов, поискам погребенных источников алмазов, геологическому строению севера Якутской алмазоносной провинции. Производственные успехи В.Д. Стаднюка отмечены почетными грамотами и благодарностями руководства Амакинской экспедиции, ПГО «Якутскгеология» и АК «АЛРОСА».

*Николай Витальевич Старыгин* родился в поселке Мазульский рудник Ачинского района Красноярского края. В 1976 г. окончил Томский политехнический институт по специальности «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых» с присвоением квалификации горного инженера-геолога. В Верхне-Индибирскую геологоразведочную экспедицию прибыл в августе 1976 по 1980 г. работал в качестве геолога, начальника отряда, старшего геолога в Аямо-Тобычанской и Булакагской поисково-съёмочных партиях, в 1980-95 гг. В 1995 г. Н.В. Старыгин переходит на работу в старательскую артель «Западная». Принимает активное участие в переоценке, разведке и подготовке к промышленному освоению золоторудного месторождения Бадран. Является ответственным исполнителем «Отчета о результатах геологоразведочных работ, проведенных на месторождении Бадран в 1995-2000 гг.». С 2005 г. - на пенсии. За трудовые успехи в изучении геологического строения Верхне-Индибирского золотоносного района и выяснении закономерностей размещения месторождений полезных ископаемых на его территории Н.В. Старыгин неоднократно награждался почетными грамотами Верхне-Индибирской геологоразведочной экспедиции, ПГО «Якутскгеология», отмечался благодарностями. Заслуженный геолог РС(Я).

#### 65 лет назад – 1958 год

*Геннадий Викторович Денисов* родился в г. Макеевка Донецкой области (УССР). В 1986 году окончил геологический факультет Якутского государственного университета, горный инженер-геолог. В Аллах-Юньской ГРЭ работал до 1998г. – геологом, начальником партии. В Верхне-Индибирском горнопромышленном районе работал директором ГУДП «Верхне-Индибирская экспедиция» (бывшие ВИГРЭ, затем ВИ ГУГГП) с 1998 по 2004 г. Г.В. Денисов зарекомендовал себя грамотным, энергичным руководителем, требовательным к себе и подчиненным, целенаправленно и последовательно добивавшимся решения поставленных задач. В 2004 году Г.В. Денисов переводится в г. Якутск. С 2005г. руководил ГУП Сахагеоинформ Государственного комитета Республики Саха (Якутия) по геологии и недропользованию. В 2021 году переходит в ООО «Саха-Золото» на должность генерального директора.



**70 лет**

*13 июля 70 лет исполнилось Громову Гавриилу Семёновичу – ведущему геологу отдела «Региональной геологии государственного унитарного предприятия Республики Саха (Якутия) «Геологический информационный фонд Республики Саха (Якутия)», отличнику разведки недр, лауреату премии Росгео и Роснедра в области науки и инновационных технологий в геологическом изучении недр России.*

**60 лет**

*26 января 60 лет исполнилось Новгородовой Светлане Кимовне – ведущему технологу отдела «Территориальные фонды» Государственного унитарного предприятия Республики Саха (Якутия) «Геологический информационный фонд Республики Саха (Якутия)», ветерану геологоразведки Якутии.*

**60 лет**

*9 марта исполнилось 60 лет Григорьевой Людмиле Саввичне – геологу 1 категории отдела «Мониторинг минерально-сырьевой базы Республики Саха (Якутия)» Государственного унитарного предприятия Республики Саха (Якутия) «Геологический информационный фонд Республики Саха (Якутия)», ветерану геологоразведки Якутии, отличнику разведки недр.*

**60 лет**

*12 мая 60 лет исполнилось Подлесной Ольге Геливне – ведущему картографу отдела «Компьютерной картографии» Государственного унитарного предприятия Республики Саха (Якутия) «Геологический информационный фонд Республики Саха (Якутия)», отличнику геодезии и картографии.*

**50 лет**

*1 марта исполнилось 50 лет Нараткиной Ларисе Сергеевне – главному технологу Государственного унитарного предприятия Республики Саха (Якутия) «Геологический информационный фонд Республики Саха (Якутия)». Л. С. Нараткина была удостоена Государственной премией Республики Саха (Якутия) в области материального производства.*

## ПАМЯТЬ

## 120 лет назад – 1903 год

*Григорий Трофимович Семенов (1903-1970)* родился в Сунтарском улусе Якутии. Был первым главным геологом Якутского территориального геологического управления в 1957-69 гг. В 1924 г. Якутским обкомом ВКП (б) был направлен на учебу в Томский госуниверситет на геологический факультет. С 1930 г. работает начальником партии, с 1933 – управляющим Якутским геологоразведочным трестом, затем управляющим Якутским отделением «Союзникельолово-разведка». С 1935 до 1938 г. работал заместителем, а затем председателем Госплана при Совнаркоме Якутской АССР и избирается членом Президиума ЯЦИК. В 1957 г. по предложению Якутского обкома КПСС был назначен на должность главного геолога вновь организационного Якутского территориального геологического управления. В этой должности он работал до выхода на пенсию в 1969 г. Григорий Трофимович растил кадры геологов, проявлял большую заботу о том, чтобы молодые люди разных национальностей приобщались к геологии. Был очень внимательным ко всем, располагал к себе. Герой Социалистического Труда СССР, награжден орденом Ленина.

*Александр Иванович Евмененко (1913-2002)* родился в г. Якутске. В 1931 г. закончил Якутский педагогический техникум и в 1937 г. работал учителем, заведующим районным отделом народного образования. С 1937 до 1944 г. работал на руководящих должностях в организациях комсомола и коммунистической партии. С 1958 по 1964 г. избирается председателем Якутского территориального комитета профсоюза работников геологоразведочных работ в г. Якутске. В 1964 г. возвращается в аппарат ЯТГУ и до выхода на пенсию в 1985 г. работает начальником ОТиЗа, начальником партии, старшим инженером ЯТГУ по экономическим исследованиям. В своей работе отличался принципиальностью при решении любых производственных и бытовых вопросов. Пользовался большим авторитетом в коллективе геологоразведчиков Якутской АССР. Имеет ряд ведомственных и правительственных наград.

*Петр Михайлович Шумилов (1903-1968)* родился в городе Вельса Архангельской области. Горный инженер. В Индигирском районном геологоразведочном управлении работал с октября 1948 года по июнь 1953 года. Период работы П.М. Шумилова в ИРГРУ совпал со временем продолжающегося роста объемов геологоразведочных работ Верхне-Индигирском золотоносном районе, прежде всего на россыпное золото. Продолжали разведываться ежегодно десятки россыпей, сразу же вовлекавшиеся в отработку. Его именем названа гора, расположенная в хребте Черге (Сусуманский район Магаданской области).

## 115 лет назад – 1908 год

*Евгений Трофимович Шаталов (1908-1978)* родился в г. Тула. Был одним из первопроходцев, Прибывших на Колыму в составе второй Колымской экспедиции Ю.А. Билибина (в бухту нагаева прибыла в 1931г.) В 1936 г. работает начальником Нерской геологической партии открывшей золотоносность бассейна р. Антагачан и положившей начало Верхне-Индигирскому золотоносному району. С 1939г. – главный геолог геологоуправления Дальстроя. С 1944 до 1947 г. работал руководителем геолслужбы Верхне-Индигирского райГРУ. Работал заместителем министра геологии и охраны недр СССР (1950-1956гг.), директором ВСЕГЕИ (1963-69гг.), ст. научным сотрудником ЦНИГРИ (1970-78гг.). За заслуги в открытии золотоносных россыпей в бассейне рек Индигирка и Колыма ему присуждена Государственная премия СССР. Награжден орденами: Ленина, Трудового Красного Знамени, Знак Почета, Красной Звезды. Его именем

названа гора в хребте Сунтар-Хаята в Якутии.

*Константин Семенович Андрианов (1908-1980)* родился в 1908 году в селе Ягодное Муравлянского района Рязанской области. В Верхне-Индигирском РайГРУ Дальстроя работал с 1940 по 1957 год. С 1940 по 1942 г. – геологом, начальником сезонных поисково-съёмочных партий; с 1942 по 1951 г. – старшим геологом разведрайонов – Нижне-Эльгинского, Нижне-Тарынского и др.; с 1951 по 1953 г. – заместителем главного геолога ИРГРУ; с 1953 по 1957 г. – главным геологом ВИРГРУ. Его именем названа одна из улиц п. Усть-Нера.

#### 110 лет назад – 1913 год

*Михаил Михайлович Арский (1913-1991)* родился в г. Ленинграде в семье военных. По образованию – гидрогеолог, военный инженер. В Верхне-Индигирском районном геологоразведочном управлении работал начальником с 1953 по 1963 г. С началом масштабных геологоразведочных работ на Неждандинском золоторудном месторождении М.М. Арский в 1963 г. был назначен начальником Аллах-Юньской экспедиции. В 1965 г. переехал в родной город Ленинград, где работал главным инженером, заместителем директора ВСЕГЕИ вплоть до выхода на пенсию в 1985 году. За свой труд он был награжден рядом орденов и медалей, из которых он выше других ставил орден Красной Звезды.

#### 105 лет назад – 1918 год

*Константин Хрисантович Инешин (1918-1979)* родился в деревне Частых, Иркутской области. Закончил Магаданский горный техникум. Начал свою деятельность на предприятиях геологоразведки в 1938 году. С 1957 по 1965 год – начальник ПЭО Янского РайГРУ, затем Янской геологоразведочной экспедиции. В 1965 г. переведен в Якутское территориальное геологическое управление. Был хорошо знаком с конкретными условиями предприятий и их экономикой. Постоянно работал над удешевлением производимых работ, проявляя при этом принципиальность и настойчивость. Систематически работал над повышением своей деловой квалификации. Принимал активное участие в общественной жизни. Избирался членом партийного бюро организации, депутатом поселкового Совета депутатов трудящихся.

*Элеонора Генриховна Соколовская (1918-1996)* родилась в г. Феодосии Крымской области УССР. После окончания в 1941 г. Харьковского государственного университета была направлена вместе с мужем, В.А. Соколовским, и группой выпускников-однокашников на работу в Дальстрой СССР. В 1957-64 гг., в связи со сменой места работы мужа, работала старшим геологом группы сводных карт и старшим геологом металлогенической партии Верхне-Индигирской ГРЭ, Якутского ТГУ. В 1964-85 гг. - старший геолог геологических фондов, геолог геологического отдела Якутского ТГУ. Отличалась большим опытом работ, высокой работоспособностью, добросовестностью, глубокой порядочностью и аккуратностью, за что пользовалась заслуженным авторитетом и уважением коллег. С 1985г. на пенсии. Награждена медалями «За доблестный труд в годы Великой Отечественной войны 1941-1943 гг.», «За трудовую доблесть», знаком «Отличник разведки недр», многими грамотами Мингео СССР, Дальстроя и ПГО «Якутскгеология».

*Вадим Алексеевич Соколовский (1918-1967)* родился в селе Нижний Ландех, Пестяковского района, Ивановской области. В 1941 г. по окончании Харьковского государственного университета, направлен по распределению в Дальстрой НКВД СССР. Начал трудовую деятельность в должности прораба полевой партии Сусумано-Дебинского разведрайона, Западного ГПУ

Дальстроя НКВД СССР, далее прошел рядовые должности ИТР и в 1944 г. назначен начальником полевой партии Берелехского РайГРУ Дальстроя, в должности которого проработал до 1949 г. В 1949-57 гг. – начальник Колымского отдела Управления почтового ящика №14, заместитель главного геолога и главный геолог Берелехского РайГРУ, главный геолог Анюйской экспедиции Сеймчанского РайГРУ Дальстроя. В 1957-64 гг. – главный геолог Верхне-Индигирского РайГРУ. В 1964 г. Вадим Алексеевич переведен на должность заместителя начальника геологического отдела Якутского территориального геологического управления, где участвовал в планировании и выполнении геологоразведочных работ на твердые полезные ископаемые в масштабах всей Якутии. За большой вклад в геологическое изучение территории и минерально-сырьевого потенциала недр северо-востока России и Якутии награжден орденом Трудового Красного Знамени, орденом «Знак Почета», медалью «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.», многочисленными грамотами и поощрениями Дальстроя, Мингео СССР, Якутского ТГУ.

*Александр Шаевич Бородянский (1918-1990)* родился в г. Киев. После окончания Киевского государственного университета в 1941 г. инженер-геолог, молодой специалист в Южное горнопромышленное управление Дальстроя МВД СССР. С 1964 г. по 1972 г. – начальник геологического отдела Якутского территориального геологического управления. Большой производственный опыт и геологическая эрудиция позволили ему на высоком уровне руководить и организовывать ведение обширного комплекса геологических исследований ЯТГУ. С 1972 до выхода на пенсию в 1975 г. – начальник Центральной комплексной тематической экспедиции ЯТГУ. На этой должности проявил себя умелым организатором проведения научно-производственных исследований по всем вопросам геологии обширной территории. Умело организовывал сотрудничество с научными организациями для повышения уровня геологических работ. Награжден орденом Трудового Красного Знамени, орденом «Знак Почета», медалями «За трудовую доблесть». «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.», многими юбилейными медалями. Заслуженный геолог Якутской АССР, лауреат Государственной премии СССР за открытие крупных россыпей золота в Куларском золотоносном районе.

### 100 лет назад - 1923 год

*Владимир Маркович Гаращук (1923-1987)* родился в селе Ивча Литинского района Винницкой области. В 1946 г. поступил на географический факультет Черновицкого университета и в 1951 г. закончил его, получив квалификацию геолог-геоморфолог. В 1953 г. переводится в экспедицию №3 ВАГТ`а на должность начальника партии №243. В 1956 г. партия была передана в Амакинскую экспедицию, где первые годы работает геологом, затем (1960 г.) -старшим геологом экспедиции по съемке и поискам. Стабильное выполнение и высокое качество геолого-съемочных работ, которые долгие годы курировал В.М. Гаращук объективно способствовало признанию объективно способствовало признанию его заслуг и достижений, которые часто поощрялись руководством Амакинской экспедиции и ЯТГУ – ЯПГО денежными премиями, множеством благодарностей и почетных грамот. Заносился на Доску почета экспедиции, присвоено почетное звание «Ветеран труда Амакинской экспедиции», награжден знаком 50-летия ЯАССР. Почетной грамотой Президиума Совета министров РСФСР, медалью «За доблестный труд». За боевые заслуги награжден медалью «За отвагу», «За Победу над Германией и Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.», орденом Славы III степени.

*Татьяна Сергеевна Кирусенко (1923-2007)* родилась в г. Белый Тверской области. В 1940 г. поступила в Московский государственный университет. В 1945 г. продолжила учебу в МГУ, закончила его в 1948 г. и была направлена в Магадан в ГРУ Дальстроя МВД СССР. Работала геологом, затем начальником структурно-тектонической полевой партии, описывая берег р. Колымы. В 1951 г. переведена в Хандыгу, в Алданское РайГРУ Дальстроя (с 1957 г. Аллах-Юньская геологоразведочная экспедиция Якутского геологического управления), где работала начальником полевой партии, старшим геологом до выхода на пенсию в 1985 г. Первооткрыватель Нежданинского золоторудного месторождения. Награждена орденом Отечественной войны II степени, орденом Красной звезды, медалями «За отвагу», «За боевые заслуги», «За взятие Берлина», «За освобождение Праги», «За победу над Германией в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.» и трудовыми медалями «За доблестный труд», «За трудовую доблесть» и многими ведомственными наградами.

*Лариса Карловна Ушакова (1923-2004)* родилась в г. Винница. В 1949 году окончила геологический факультет Киевского государственного университета. В 1951-52 гг. работала участковым геологом в разведрайоне Хатарен Омсукчанского горнопромышленного района управления Дальстроя в магаданской области. Там же встречает своего будущего мужа – Владимира Михайловича Ушакова. До 1955 года работает геологом в отделении разведок геологоразведочного отдела Омсукчанского ГПУ. В 1954-56 гг. во время учебы мужа – старший инженер «Геолстройтреста» в Томске. В 1957 г. по окончании института В.М. Ушакова направили на работу в Верхне-Индигирское РайГРУ, в пос. Большой Тарын, где Лариса Карловна работала участковым геологом. В 1959 г. мужа назначили главным геологом Аллах-Юньской экспедиции в пос. Хандыга. Лариса Карловна работала геологом камеральной группы. Лариса Карловна всегда ответственно исполняла порученные дела, пользовалась заслуженным авторитетом в коллективе. Имеет ряд ведомственных наград и поощрений.

### 95 лет назад – 1928

Иван Афанасьевич Галкин родился в селе Астахов, Медведецкого района, Сталинградской области. В 1943 г. поступает на работу на Ленинградский завод №246. В 1949 г. перешел на работу в Аэрогеодезическую экспедицию в Оленёкский район ЯАССР. В 1950 г. устраивается на работу в одну из партий Амакинской экспедиции забойщиком. Осенью 1950 г. назначается начальником поискового участка «Сказочный» на реке Виллюй, где приобретает административно-организационные навыки, а также производственный опыт проведения поисково-опробовательских работ на аллювиальных алмазоносных отложениях. За 20 лет в Амакинской экспедиции И.А. Галкин принимал участие в разведке одного из 0 первых месторождений алмазов – алмазной россыпи на р. Виллюй, разведке первого коренного месторождения алмазов в нашей стране – трубке Мир, в открытии и оценке алмазоносных россыпей р. Эбелях, открытии многих кимберлитовых трубок в Олекминском и Анабарском алмазоносных районах, выявлении ряда участков и площадей, перспективных для дальнейшего проведения поисковых работ. Неоднократно поощрялся руководством экспедиции, награжден орденом Трудового Красного Знамени, медалью «За трудовую доблесть», «За доблестный труд», знаком «Отличник соцсоревнования МГ и ОН», почетными грамотами. Занесен на Доску почета и в книгу почета экспедиции.

Белла Львовна Дорман (1928-2008) родилась в г. Расторгуево Московской области. Окончила механический факультет Московского нефтяного института им. И.М. Губкина. С 1951 по 1989

г. работала в сейсморазведочных и тематических партиях треста «Якутскгеофизика». Участвовала в сейсмической разведке Усть-Виллюйской структуры, на которой открыто первое в Якутии промышленное месторождение газа. Соавтор нескольких научных публикаций, посвященных глубинному строению Виллюйской синеклизы. Награждена медалью «Ветеран труда». Занесена в Книгу «геофизики России», имеет ведомственные награды и поощрения.

*Вера Савельевна Зарецкая (1928-2009)* родилась в селе Зеленый Гай Запорожской области в Украине. В 1952 г. закончила геологоразведочный факультет Днепропетровского горного института. Как молодой специалист была направлена в Главное управление строительства Дальнего Севера МВД СССР. В 1970 г. назначена старшим геологом Центральной тематической экспедиции Якутского территориального геологического управления, а с 1971 г. до выхода на пенсию в 1987 г. работает старшим геологом Якутского территориального геологического фонда ЯГТУ. Награждена знаком «Отличник золота - платиновой промышленности», медалями «3 доблестный труд», «Ветеран труда СССР», «За заслуги в разведке недр».

*Николай Васильевич Климов (1928-1998)* родился в г. Александров Владимирской области. В 1950 г. окончил Московский институт цветных металлов и золота, где получил квалификацию инженер-геолог. После окончания института работает геологом, начальником партии в объединении «Амурзолоторазведка» Главзолота Министерства цветной металлургии СССР.

*Иван Григорьевич Артеменко (1928-1983)* родился в Трубачевском районе Брянской области. В 1953 г. окончил Казахский горно-металлургический институт в г. Алма-Ате по специальности «Инженер по гидрогеологии и инженерной геологии». После окончания института до 1964 г. Иван Григорьевич работал в Южно-Якутской комплексной экспедиции ЯГТУ гидрогеологом, старшим гидрогеологом, начальником гидрогеологической партии, занимался изучением мерзлотно-гидрогеологических особенностей разведываемых экспедицией месторождений каменного угля Южно-Якутского каменноугольного бассейна. Вырос в крупного специалиста гидрогеолога, хорошо владеющего особенностями изучения мерзлотно-гидрогеологических условий Якутии. Фактически создал гидрогеологическую службу ЯГТУ, руководил всеми гидрогеологическими и инженерно-геологическими работами в подразделениях ЯГТУ. В 1976 г. перешел на преподавательскую работу в Якутский государственный университет. Труд И.Г. Артеменко отмечен многими ведомственными наградами и поощрениями.

*Анатолий Дмитриевич Битков (1928-2006)* родился в деревне Антипина Тюменского района Тюменской области. В 1949 г. закончил Лисовский горный техникум по специальности «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых». По распределению был направлен в Магаданскую область, где работал геологом на руднике им. С. Лазо. В 1965 г. был приглашен в Амакинскую экспедицию на должность начальника ПТО. Грамотный инженер, хороший организатор с солидным опытом геологоразведочного производства в стационарных геологических партиях. А.Д. Битков неоднократно поощрялся руководством Амакинской экспедиции и ЯГТУ-ЯПГО денежными премиями, благодарностями, почетными грамотами, занесен в Книгу почета Амакинской экспедиции, присвоено звание «Ветеран труда ЯГТУ», награжден Почетной грамотой Министерства геологии СССР, дважды награжден знаком «Почетный разведчик недр».

*Николай Васильевич Нестеров (1928-1990)* родился в г. Куйтуне Иркутской области. В 1951 году закончил Иркутский горно-металлургический институт, получил квалификацию горный инженер-геолог. С 1951 по 1959 г. работает геологом, старшим геологом на рудниках треста «Амурзолото». Старший геолог Октябрьской партии Амурской комплексной экспедиции Даль-

невосточного территориального геологического управления (1959-60 гг.). Старший геолог по золоту геологического отдела Якутского территориального управления (1960-70 гг.). В 1970 г. переходит на работу в институт геологии Якутского филиала СО АН СССР. Работая научным сотрудником, заведующим лабораторией геологии золоторудных месторождений постоянно участвовал в прогнозной оценке территории Якутии на золото, вел договорные научные исследования с экспедициями ЯТГУ. С 1976 г. работал в Геологическом институте Бурятского национального центра СО АН СССР, продолжает изучать золоторудные месторождения Восточной Сибири. Награжден знаком «Отличник разведки недр», рядом правительственных и ведомственных наград.

*Анатолий Григорьевич Савченко* (1928-2003) родился в г. Житомир Украинской ССР. Закончил Северокавказский горно-металлургический институт в 1974 г. Его геологический путь начался в 1948 г., когда он, решив стать геологом, приехал на работу в Дальстрой МВД. СССР. Окончив курсы прорабов россыпной разведки в Магаданском учебном комбинате Дальстроя, получил направление в Верхне-Индигорское районное геологоразведочное управление. В котором проработал до 1964 г, пройдя путь от десятника россыпной разведки Нижне-Эльгинского разведрайона до начальника Элегяхской геологоразведочной партии. А Г, Савченко пользовался заслуженным авторитетом, как опытный организатор комплекса геологических исследований в руководимых им коллективах. Возглавляемые им подразделения геологической службы всегда успешно справлялись со своими заданиями. С 1980 г. он был переведен на работу в объединение «Крымгеология» Мингео Украины, где проработал до выхода на пенсию. Неоднократно поощрялся ведомственными наградами. Ветеран геологической отрасли Якутии.

### 90 лет назад – 1933 год

*15 октября родился Алексей Афанасьевич Аммосов* (1933-1998) во втором Жарханском наслеге Сунтарского района Якутской АССР. В 1952 г. закончил Сунтарскую среднюю школу и поступил на работу в геологоразведочную партию, которая занималась поисками алмазов в долине р. Вилюй. В 1953 г. поступает алма-Атинский горно-металлургический институт на факультет геологии и разведки месторождений полезных ископаемых, который закончил в 1958 г. с присвоением квалификации горного инженера-геолога. За свой самоотверженный труд был награжден медалью «За заслуги в разведке недр», ему были присвоены звания «Заслуженный геолог РС(Я)», «почетный гражданин г. Мирного», «Ветеран труда ПГО Якутскгеология», «Ветеран алмазодобывающей промышленности». Он также удостоен многих почетных грамот и благодарностей от ПГО «Якутскгеология», АК АЛРОСА» и Ботуобинской и экспедиции. В его честь АК АЛРОСА» присвоила алмазу весом 58 карат название «Алексей Аммосов».

*Анатолий Григорьевич Волотовский* родился в селе Заболоче Радомышльского района Житомирской области. В 1956 году окончил Свердловский горный институт по специальности «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых» и был направлен на работу в Амакинскую геологоразведочную экспедицию Иркутского геологического управления. В 1990 году переведен в Мирнинскую геологоразведочную экспедицию АК «АЛРОСА», а в 1995 году – в Институт «ЯкутНИИПроАлмаз», где проработал до выхода на пенсию в 2001 г. Участвовал в подготовке и рецензировании разведочного отчета экспедиции с подсчетом запасов по уникальным коренным месторождениям алмазов- Накынского кимберлитового поля (трубкам Нюрбинская и Ботуобинская). Его рекомендации советы, громадный опыт разведчика недр существенно помогли в подготовке отчета к представлению в ГКЗ и успешной его защите. Неоднократно поощрялся руководством экспедиции и вышестоящих организаций. Он награжден

Геологический вестник Якутии, 2023. №1 (19)

юбилейной медалью «За доблестный труд», медалью «Ветеран труда», почетными грамотами Мингео РСФСР. Ему присвоены звания «Ветеран труда ПГО «Якутскгеология» и «Ветеран труда АК «АЛРОСА».

*Рем Александрович Ремизов (1933-2009)* родился в селе Шехмарь, Шехманского р-на, Тамбовской области. В 1956 году закончил Карело-Финский (ныне Петрозаводский) госуниверситет и получил квалификацию инженер-геолог. С 1956 г. работает в Южно-Якутской комплексной экспедиции Якутского территориального геологического управления. Здесь прошел путь от коллектора, геолога, старшего геолога до главного инженера экспедиции. В 1966 г. назначается главным инженером Янского районного геологоразведочного управления. В ЯГТУ приобрел опыт и квалификацию хорошего специалиста по организации и проведению всех видов геологических исследований в географо-экономических условиях Крайнего Севера. Труд Р.А. Ремизова отмечен правительственными наградами и многими ведомственными поощрениями.

*Всеволод Иванович Тараненко (1933-2007)* родился в городе Днепропетровске. В 1956 г. закончил Черновицкий университет, получил квалификацию инженер-геолог. Распределен в трест «Востокцветметразведка», где работал геологом разведочной партии. В 1966 г. откомандирован в распоряжение Ботубинской экспедиции Якутского геологического управления, где до 1970 г. в должности старшего геолога партии занимался геологической съемкой масштаба 1:50 000. В 1970 г. назначен главным геологом Северной партии, проводившей детальные поиски алмазов в Мало-Ботубинском алмазоносном районе. В 1978 г. переведен в Якутское территориальное геологическое управление и назначен старшим геологом геологического отдела. В 1983 г. назначен главным геологом Ботубинской экспедиции, в 1987 г. переведен главным геологом тематической партии экспедиции. В 1989-98 гг. работает в Якутском филиале ЦНИ-ГРИ (г. Мирный). За добросовестный труд неоднократно поощрялся почетными грамотами Якутского ПГО, АК «АЛРОСА», Ботубинской экспедиции. Награжден медалями «За заслуги в разведке недр в ознаменование 100-летия образования геологической службы», «Ветеран труда», присвоены звания «Ветеран алмазодобывающей промышленности», «Ветеран Ботубинской экспедиции».

*Роберт Махматович Файзулин (1933-20\*\*)* родился в селе Абсалям, Оургазинского района, Башкирской АССР. После окончания Исовского геологоразведочного техникума в 1951 году, получил квалификацию техник-геологоразведчик и был направлен в Депутатский разведрайон Нижне-Индигорского РайГРУ Дальтроя МВД СССР. В 1951-55 гг. работает техником, старшим техником, геологом Депутатского разведрайона. В 1955-56 гг. – служба в Советской Армии. С 1956 г. занимается подсчетом запасов в партиях Янского Рай ГРУ в должности геолога, старшего геолога. Окончил заочный институт, получил квалификацию инженер-геолог. В 1960-66 гг. – начальник производственно-геологического отдела Янской геологоразведочной экспедиции Якутского геологического управления. В 1966-73 гг. главный инженер Аллах-Юньской комплексной геологоразведочной экспедиции ЯГТУ. В 1973 – 75 гг. – заместитель начальника ЯГТУ по общим вопросам, в 1975-81 гг. и в 1984-86 гг. – начальник Янской геологоразведочной экспедиции, 1986-89 гг. – начальник Верхне-Индигорской геологоразведочной экспедиции, в 1981-83 гг. и с 1989 г. начальник Заполярной геологоразведочной экспедиции ЯПГО. С 1994 г. – директор государственного горно-геологического предприятия «Заполярье» Республики Саха (Якутия). На всех руководящих должностях Р.М. Файзулин проявил себя инициативным, требовательным. Грамотным и эрудированным. Кандидат геолого-минералогических наук. Награжден орденом Трудового Красного Знамени, почетной грамотой Президиума Верховного совета Якутской АССР, рядом медалей и ведомственных знаков отличия. Заслуженный геолог ЯАССР. Заслуженный геолог России. Лауреат Государственной премии СССР.

*Гаргард Гаргардович Фаст (1933-2010)* родился в Приморском крае. После окончания Хабаровского горного техникума в 1953 г. начал трудовую деятельность механиком прииска Ынычан треста «Джугджурзолото», решая вопросы по механизации добычных и вскрышных работ на россыпных месторождениях золота. С 1962 г. работал старшим инженером-механиком, а с 1962 г. – главным механиком ЯТГУ, ПГО «Якутскгеология» до ликвидации ПГО «Якутскгеология» (1992 г.). В 1992-97 гг. продолжил работу во вновь созданном ГП «Якутскгеолснаб», ОАО «Геотекс» в качестве главного механика предприятия. Принимал непосредственное участие в механизации трудоемких буровых, горных и вспомогательных работ при разведке Депутатского, Нежданнинского, Нерюнгринского, Куларских и Чаро-Токкинских месторождений ГГ. Фас обладал универсальными знаниями в части работы всех механизмов и технических средств, используемых в геологоразведочном производстве, хорошо знал их состояние и постоянно держал на контроле обеспечение их бесперебойной работы. Его отличало исключительно добросовестное и ответственное отношение к труду, за свои профессиональные и человеческие качества пользовался в коллективе объединения авторитетом и уважением. Награжден медалью «Ветеран труда», знаком «отличник разведки недр», неоднократно награждался почетными грамотами Мингео РСФСР, ЯТГУ, ПГО «Якутскгеология». Ветеран труда ПГО «Якутскгеология». Заслуженный работник народного хозяйства ЯАССР.

#### 85 лет назад – 1938 год

*Виталий Васильевич Карелин (1938-2004)* родился в г. Киренск Иркутской области. Закончил Томский политехнический институт в 1963 г., получил квалификацию горный инженер-геолог и как молодой специалист был направлен в 1964 году в Тимптоно-Учурскую комплексную экспедицию ЯТГУ. Работал до 1969 г. геологом, старшим геологом начальником партии. Заслуженный геолог РС (Я). Первооткрыватель месторождения. Награжден медалями «За трудовую доблесть», «За освоение Байкало-Амурской магистрали», «Ветеран труда». Ветеран труда ГПП «Алдангеология», Ветеран труда ПГО «Якутскгеология».

*Сергей Дмитриевич Костюк (1938-1999)* родился в селе Балки Могилев-Подольского района Винницкой области Украинской ССР. В 1958 году окончил Киевский геологоразведочный техникум, в 1972 г. – Якутский государственный университет. С 1981 года работает в системе ПГО «Якутскгеология» главным инженером. А с 1987 – до выхода на пенсию в 1992 г. – генеральным директором «Якутскгеология». Кандидат геолого-минералогических наук. Его труд отмечен правительственными наградами: орденом «Знак Почета», медалями «За заслуги в разведке недр», «За строительство Байкало-Амурской магистрали», «Ветеран труда», Почетной грамотой Президиума Верховного совета ЯАССР.

*Абрам Захарович Соломон* родился в г. Ленинграде. Окончил геофизический факультет Ленинградского горного института в 1960 г., получил квалификацию инженер-геофизик. После окончания института с 1960 по 1964 г. работал в Якутской комплексной геофизической экспедиции ЯТГУ в должности старшего радиотехника, инженера-геофизика сейсморазведочных партий. С 1964 по 1986 год занимал должности старших и главных специалистов в структурных подразделениях Хапчагайской ГГЭ, а затем Якутской комплексной геофизической экспедиции треста «Якутскгеофизика», ПГО «Ленанефтегазгеология». А.З.Соломон внес большой вклад в изучение геологического строения нефтегазоносных районов Якутии. А.З. Соломон участвовал в открытии Среднеботуобинского, Верхневиллючанского, Виллюйско-Джербинского, Тасюряхского, Иктехского, Хотого-Мурбайского месторождений нефти и газа. Выступал куратором договорных сейсморазведочных работ МПВ в Куларском золотоносном районе.

Он был одним из инициаторов применения геофизических методов и, в первую очередь, сейсморазведки для поиска кимберлитовых трубок. Заслуженный геолог Якутской АССР, автор и соавтор многих научных статей и публикаций по геологии, нефтегазоносности Непско-Ботуобинской области. Награжден медалью «За трудовое отличие», имеет ведомственные награды и поощрения. За открытие и разведку Среднеботуобинского месторождения награжден знаком «Первооткрыватель месторождения».

### 80 лет назад – 1943 год

*Витаутас-Казимерас Ионо-Витауто Масюлис (1943-2010)* родился в с. Гудишкян Рокишского района в Литве. В 1949 г. вместе с семьей депортирован в Иркутскую область, потом в Якутию. После окончания в 1965 г. инженерного факультета Якутского государственного университета работал геологом в Центральной лаборатории Якутского территориального геологического управления. С 1967 г. работает геологом, начальником отряда Тематической экспедиции ЯТГУ. В 1974-92 гг. – старший геолог по геологической съемке геологического отдела ЯТГУ. С 1992 г. – ведущий геолог, главный специалист по региональной геологии, заместитель начальника Управления региональной геологии и твердых полезных ископаемых Государственного комитета Республики Саха (Якутия) по геологии и недропользованию. С 2008 до 2010 г. работает ведущим геологом, начальником геологического отдела АО «Якутскгеология». Заслуженный геолог Республики Саха (Якутия). Награжден знаком «Отличник разведки недр», Почетной грамотой Правительства Республики Саха (Якутия), многими ведомственными знаками и грамотами.

*Наталья Дмитриевна Эрнст (1943-2004)* родилась в селе Иртыш Иртышского района Омской области. В 1966 году окончила Томский политехнический институт по специальности «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых» с присвоением квалификации горного инженера-геолога. Н.Д. Эрнст начала свою трудовую деятельность в Верхне-Индибирской геологоразведочной экспедиции в 1967 г., геологом в Адычанской геологоразведочной партии на разведке россыпей золота. В 1971-72 гг. участвовала в составлении отчета с подсчетом запасов по Сарылахскому золотосурьмяному месторождению. С 1975 по 1994 г. работала руководителем камеральных групп Нерской и затем Буровой геологоразведочных партий, проводивших геологоразведочные работы в бассейнах рек Нера, Бол. и Мал. Тарыны, Иньяли, Еченка, Бол. Селерикан. С 1994 до ухода на пенсию в 2002 г. н.д. Эрнст являлась руководителем группы ревизии минерально-сырьевой базы района, при её непосредственном участии была выполнена экспертная проверка остаточных запасов золота более 120 россыпей, отработывавшихся середины 40-х до середины 90-х гг. приисками ГОКа «Индибирзолото», и обеспечено возвращение месторождений в Госрезерв. За большой личный вклад в развитие минерально-сырьевой базы Верхне-Индибирской ГРЭ и ПГО «Якутскгеология», ей были присуждены звания Министерства геологии СССР - «Отличник разведки недр» и «Почетный разведчик недр», «Первооткрыватель месторождения полезных ископаемых». Заслуженный геолог ЯАССР. Почетный гражданин Оймяконского улуса (района).

*Владимир Львович Югай (1943-\*\*\*\*)* родился в Якутии на одном из золотодобывающих приисков Алданского района. В 1968 г. окончил Свердловский горный институт по специальности «Обогащение полезных ископаемых». Свою трудовую деятельность начал слесарем на асбестообогатительной фабрике в г. Асбесте Свердловской области, затем лаборантом, инженером и старшим инженером института «Унипромедь». С 1969 г. работал в ПГО «Якутскгеология» в качестве старшего специалиста по обогащению геологических проб, а с 1973 г. – старшим геологом по лабораторным и технологическим исследованиям. С 1983 г. работает на пред-

приятнях ПГО «Архангельск геология» на поисках и разведке алмазных месторождений Архангельской области. Трудовые достижения В.Л. Югая отмечены многими ведомственными наградами и поощрениями.

#### 75 лет назад – 1948 год

*Виктор Васильевич Алёхин (1948 - \*\*\*)* родился в пос. Первомайский Тамбовской области. В 1971 г. окончил Новочеркасский геологоразведочный техникум, в 1994 г. – геологический факультет Якутского государственного университета, получил квалификацию горный инженер-геолог. В Верхне-Индибирской геологоразведочной экспедиции работал с 1971 года. С 1996 г. до выхода на пенсию в 1998 г. – директор Верхне-Индибирского горно-геологического предприятия (бывшего ВИГРЭ). В.В. Алёхину присвоены почетные звания – «Заслуженный геолог Республики Саха (Якутия)», «Ветеран труда геологической службы ПГО Якутскгеология».

#### 70 лет назад – 1953 год

*Александр Васильевич Артемов (1953-2009)* родился в пос. Шерлова Гора Читинской области. В 1987 г. закончил Иркутский политехнический институт, получил квалификацию горный инженер-геофизик. Был направлен в Октябрьскую партию Амакинской экспедиции Якутского геологического управления, которая занималась внедрением отечественного виброрейсмического комплекса для поиска кимберлитовых трубок. Работал сначала в должности геофизика-оператора, а затем начальника отряда. Участвовал как методист и исполнитель при проведении геофизических работ на объекте АК «АЛРОСА» в Республике Ангола. За высокие производственные достижения присвоено звание «Ветеран труда ПГО «Якутскгеология», «Ветеран труда АК «АЛРОСА», награжден медалью ордена «За заслуги перед Отечеством II степени».

Петр Романович Шишигин (1953-2014) родился в с. Амга Амгинского р-на Якутской АССР. В 1973 году закончил Иркутский геологоразведочный техникум, в 1982г. Якутский государственный университет по специальности «Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых», горный инженер-геолог. Трудовую деятельность в геологической отрасли начал в 1973 году. Работая на протяжении 17 лет в качестве старшего техника, геолога, начальника отряда, начальника геолого-поисковых и геолого-съёмочных партий в Аллах-Юньской геологоразведочной экспедиции Якутского территориального геологического управления, внес большой личный вклад в геологическое изучение и оценку минерального потенциала Южного Верхоярья. Являясь в 1991-93 гг. депутатом Верховного совета Республики Саха (Якутия) активно работал для сохранения геологической отрасли в республике. Особенно значительны заслуги П.Р. Шишигина в деле сохранения кадрового и производственно технического потенциала геологоразведочных предприятий в период с 1993-2002 год, когда он работа председателем Государственного комитета Республики Саха (Якутия) по геологии и недропользованию. П.Р. Шишигину присвоено почетное звание «Заслуженный геолог Российской Федерации».

## ПЕЧАЛЬНЫЕ ДАТЫ

### 85 лет назад – 1938 год

Был осужден и расстрелян первый директор Гостреста Дальстрой Эдуард Петрович Берзин – яркая и неоднозначная историческая фигура. Он установил заключенным рабочий день зимой в 4 - 6 часов, летом - 10 часов, обеспечил отличное питание, заработки, позволяющие подерживать семьи и вернуться на свободу при получении соответствующих зачётов через 3-4 года вместо 10 лет обеспеченным человеком. Единственный руководитель Дальстроя, о ком Варлам Шаламов вспоминал со знаком плюс. Мы вспоминаем его в этом году по той простой причине, что история разведки и освоения недр нашей республики без истории Дальстроя не воспринимается.

Были расстреляны руководители золотодобывающей промышленности СССР, в том числе её основатель – Александр Павлович Серебровский, начальник «Главзолота» (1926 г.), председатель «Союззолота» (1927-1931 гг.) заместитель народного комиссара тяжелой промышленности СССР (1931-1937 гг.), член ЦИК СССР. Память о нём осталась и в Якутии. Именем А.П. Серебровского была названа улица в Алдане и один из алданских приисков – Средне-Серебровский.

### 70 лет назад – 1953 год

В США в эмиграции на 73-м году жизни скончался Владимир Михайлович Зензинов, революционер, отбывавший в 1912-13 гг. ссылку на северо-востоке Якутии в Русском Устье. Он одним из первых оценил объёмы добычи мамонтовой кости на северо-востоке России, пытался найти фарватер для морских судов в дельте Лены и открыл для широкого круга старейшее самобытное русское поселение на северо-востоке Якутии - Русское Устье (старое название – Русское Жило), описав его в своей книге «Старинные люди у холодного океана».

### 55 лет назад – 1968 год

В Ленинграде умер Павел Владимирович Виттенбург (1884-1968), выдающийся советский географ, геолог, который в 1925 году возглавил Комиссию (Комплексную экспедицию) по изучению Якутской АССР. В 1930 году Павел Владимирович был осуждён по так называемому «делу Академии Наук» на 10 лет, которые провел на о. Вайгач геологом легендарной Вайгачской экспедиции ОГПУ. В 1936 году он был реабилитирован.

### 25 лет назад – 1998 год

Ушел из жизни Александр Аркадьевич Красильщиков (1932-1998), известный арктический геолог (НИИГА), отдавший многие годы своей жизни и геологическому картированию северо-восточной части Сибирской платформы.

### 10 лет назад – 2013 год

2 января в Нерюнгри после продолжительной болезни на 87-м году жизни ушла из жизни Саима Софиевна Каримова, главный геолог Южно-Якутской комплексной экспедиции (в 1968-1988 гг.), Герой Социалистического труда, лауреат Государственной премии СССР, Почетный гражданин Нерюнгри и Республики Саха (Якутия). Под её руководством было проведено завершение разведки Нерюнгринского угольного месторождения и открыто Эльгинское угольное месторождение в Южной Якутии.

21 февраля ушёл из жизни Александр Викторович Дорофеев (1931-2013) – один из немногих легендарных представителей геологов-дальстроевцев Яны, которые первыми в конце 50-х годов прошлого века составляли достоверные карты Селенняхского кряжа и хр. Тас-Хаяхтах. Александр Викторович является одним из первооткрывателей Тас-Хаяхтахской олово-боро-

носной провинции.

26 апреля в Санкт-Петербурге ушла из жизни Наталия Николаевна Сарсадких (1916-2013)-автор методики поисков кимберлитовых трубок по пиропам. Пользуясь этой методикой, в 1954 году ее ученица Лариса Попугаева открыла первую в Якутии и в СССР алмазоносную кимберлитовую трубку «Зарница». Н. Н. Сарсадких за это открытие была награждена орденом Трудового Красного знамени и только через 36 лет, в 1990 году получила звание первооткрывателя месторождения.

2 июля в авиакатастрофе вертолѐта Ми-8 погиб Александр Павлович Морозкин – Генеральный директор ГУ ГПИ РС(Я) «Якутскгеология», Заслуженный работник народного хозяйства Республики Саха (Якутия), Почётный гражданин Анабарского, Аллаиховского, Нижнеколымского районов Республики Саха (Якутия), Лауреат премии Правительства Российской Федерации 2006 года, народный депутат Государственного Собрания (Ил Тумэн) Республики Саха (Якутия) III-IV созывов.

составления и выпуска журнала Министерства промышленности и геологии Республики Саха (Якутия) «Геологический вестник Якутии. Материалы по геологии и полезным ископаемым Республики Саха (Якутия)».

### О журнале

**Учредитель журнала:** Министерство промышленности и геологии Республики Саха (Якутия).

**Периодичность выпуска журнала:** один раз в год.

**Структура и тематика:**

1. Общая геология;
2. Региональная геология и металлогения;
3. Стратиграфия, палеонтология и палеогеография;
4. Экология и гидрогеология;
5. Рудное и нерудное минеральное сырьё;
6. Топливо-энергетические ресурсы;
7. Экономика и организация ГРР;
8. История геологических исследований, воспоминания ветеранов.

Журнал является профессиональным научно-аналитическим изданием и предназначен для широкого круга специалистов, чья деятельность так или иначе связана с геологией.

Журнал распространяется ограниченно через научно-техническую библиотеку ГУП «Сахагеоинформ»

Адрес редакции: 677 000, г. Якутск, ул. Кирова, 13, ГУП «Сахагеоинформ».

Контактный телефон: (4112) 34-16-81

E-mail: [geoinform@ginfors.ru](mailto:geoinform@ginfors.ru)

### Требования к предоставляемым материалам

Представляются рукописный и электронный (CD) варианты текста, рисунков, таблиц  
Рукописный вариант. Текст в формате А-4. Объём рукописи не должен превышать 20 страниц, включая рисунки, таблицы и список литературы. Поля по краям листа должны составлять: сверху – 20 мм, снизу – 20 мм, слева – 20 мм, справа – 20 мм. Длина строки 60–65 знаков при использовании шрифта Times New Roman (кегель 12).

Оформление статей: название (кегель 14 полужирный), авторы (кегель 12 полужирный), предприятия, организации (кегель 12 обычный). Далее текст через 2 интервала с произвольной рубрикацией (кегель 12 обычный). Переносы не допускаются.

Ссылки на литературу в квадратных скобках. Указываются первое слово названия работы [Стратиграфия..., 2006], или фамилия автора [Иванов, 2008] и год издания через запятую, если авторов два или несколько – фамилия первого автора и пометка «и др.». Ссылки на несколько публикаций одного автора за один год помечаются добавлением буквы к году (2009а, 2009б).

Список литературы оформляется следующим образом: фамилия и инициалы авторов, полное название источника, город, издательство, год издания, число страниц; цитируя статью из сборника, указываются фамилии и инициалы авторов, полные названия статьи и сборника в целом, фамилии и инициалы редакторов сборника, место и год издания источника и номера страниц статьи. Для журнальной статьи: фамилии и инициалы авторов, название статьи и журнала, год издания, том, номер, страницы.

Иллюстрации представляются в чёрно-белом варианте без излишней детализации и перегруженности с указанием местоположения в тексте. Размер букв и цифр на рисунках должен быть

не менее 2 мм, толщина линий – не менее 0,2 мм. Оформление и содержание иллюстраций должны обеспечивать его читаемость после возможного уменьшения.

Иллюстрации, отражающие географическое расположение характеризуемого объекта в границах РФ или РС (Я) должны содержать стандартную сетку по одинарным трапециям масштаба 1: 1 000 000 или по сдвоенным (или одинарным) трапециям масштаба 1 : 200 000 (по усмотрению авторов в зависимости от масштаба рисунка).

Таблицы оформляются следующим образом: в первой строке в правом углу – таблица №..., в следующей строке по центру – название таблицы. Формат текста в таблицах: междустрочный интервал – одинарный, без отступа, Times New Roman (кегель 12 обычный).

Электронный вариант. Файл с текстом статьи в формате DOC (Microsoft Word 97/2003). Переносы, автоформат и табуляция не допускаются. Буквенные сокращения после цифр (2000 г, 3 мм и пр.), перед географическими названиями (г. Якутск, р. Лена и пр.), инициалы авторов до и после фамилии набираются через нерастягиваемый пробел (нажатие клавиш Ctrl+Alt+пробел одновременно). При использовании в тексте специальных шрифтов (GeoMap и др.), прикладывается файл шрифта.

Файлы с иллюстрациями (рисунки, схемы, разрезы, диаграммы в чёрно-белом варианте) в CorelDraw-14 и ниже. Имена файлов должны соответствовать номеру или названию рисунка. Все подписи и индексы на иллюстрациях должны быть преобразованы в кривые. Растровые файлы рисунков и фотографий должны иметь разрешение не менее 300 dpi.

Таблицы в формате (Microsoft Word 97/2003).

### **Реклама**

На внутренней части разворота последней страницы журнала допускается размещение рекламных материалов в виде текстов, коллажей, фотографий. Подготовка, оформление и размещение рекламы оговаривается отдельным договором с ГУП «Сахагеоинформ».

Редакция готова принять к публикации фотографии геологов.



# ГУП «Сахагеоинформ»

ГУП РС(Я) «Геологический информационный фонд РС(Я)»

**ГУП «Сахагеоинформ» готово выполнить:**

- ▶ Подготовку комплектов геолого-экономической информации для выставления конкретного объекта на аукцион по заявкам недропользователей.
- ▶ Проекты геологоразведочных работ на лицензионных участках недр и их сопровождение при прохождении геологической экспертизы.
- ▶ Камеральную обработку полевых материалов, методическое и консультационное сопровождение геологоразведочных работ всех стадий, в том числе корректировка направления работ по результатам выполненных полевых исследований предшествующего сезона и подготовку предложений к последующему полевому сезону.
- ▶ Окончательные отчеты по результатам геологоразведочных работ с оценкой прогнозных ресурсов и подсчетом запасов. При этом может использоваться весь геологический материал, накопленный по данной территории в Фонде геологической информации РС (Я) к настоящему времени.
- ▶ Проведение комплекса геофизических работ (магниторазведка, электроразведка) и их камеральная обработка.



## КОНТАКТЫ

тел./факс: (4112) 42-28-16

адрес: 677000, г. Якутск, ул. Кирова, 13, каб. 238

e-mail: [geoinform@ginfors.ru](mailto:geoinform@ginfors.ru)

сайт: [www.ginfors.ru](http://www.ginfors.ru)