

**REPORT
ON
THE MINERAL EXPLORATION
IN
THE KOKPETINSKAYA AREA
THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
(PHASE I)**

JANUARY 2001

**JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
METAL MINING AGENCY OF JAPAN**

PREFACE

In response to the request of the Government of the Republic of Kazakhstan, the Japanese Government determined to conduct a series of survey involving geological survey, drilling survey and other surveys related to exploration of ore deposits, for the purpose of examining the potentials of mineral resources in the Kokpetinskaya Area, situated some 750 km northeast of Almaty, the Kazakhstan's ex-capital city, and entrusted the survey to the Japan International Cooperation agency (JICA).

In view of the geological and mineralogical nature of the intended survey, the JICA commissioned the Metal Mining Agency of Japan (MMAJ) to execute the survey.

During the first year (Phase I) of the survey commenced in the fiscal year 2000, the MMAJ organized and sent to the Republic of Kazakhstan a three-man survey team for the period from August 23 to October 16, 2000. The field survey was completed as scheduled, in close collaboration with the Kazakh government agencies concerned and the Committee of Geology and Underground Resources Protection, the Ministry of Energy and Mineral Resources (the former Ministry of Natural Resources and Environmental Protection) of the Republic of Kazakhstan.

This Report summarizes the results of the Phase I survey and will form an integral part of the final survey report to be elaborated.

We should like to take this opportunity to express our sincere gratefulness to the Kazakh government agencies concerned for their valuable cooperation. We are also thankful to the Japanese Ministry of Foreign Affairs, the Ministry of Economy and Industry, the Embassy of Japan in Kazakhstan and persons concerned who have rendered assistance and support for the survey.

January, 2001

Kunihiko Saito
President
Japan International Cooperation Agency



Naohiro Tashiro
President
Metal Mining Agency of Japan

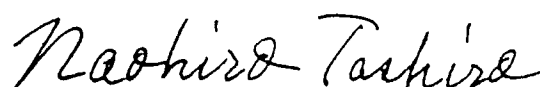




Fig. I -1 Location Map of the Kokpetinskaya Area

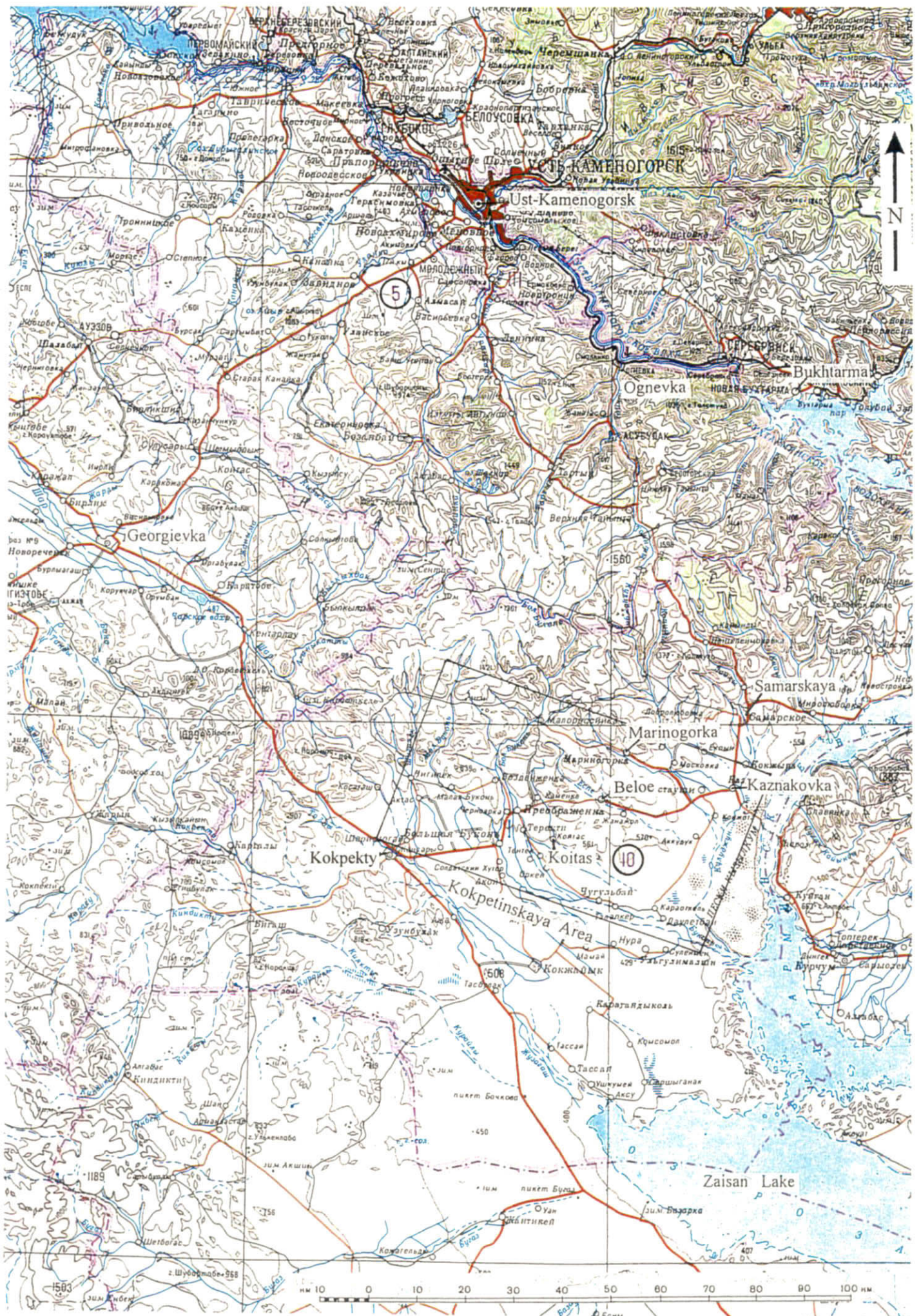


Fig. I -2 Detailed Location Map of the Kokpetinskaya Area

Р Е З Ю М Е

В настоящем Резюме вкратце описываются результаты исследования на первый год, проведенного в рамках 3-летней программы “Основное геолого-разведочное исследование по линии оказания сотрудничества в области разработки природных ресурсов на Кокпетинском участке Республики Казахстан”, которая осуществляется на основании “Соглашения по объему геолого-разведочных работ”, заключенного между Японским агентством по международному сотрудничеству (JICA), Японским агентством металлодобывающей промышленности (MMAJ), Комитетом геологии и охраны недр Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Казахстан.

Основные цели оговоренного исследования заключались в определении геологии и процесса образования россыпей ильменитовых месторождений и их распределения на названном участке, и, тем самым, оказать Республике Казахстан содействие в разработке и освоении природных ресурсов. Ещё одна же цель исследования заключалась в передаче различных технологий соответствующим организациям РК в ходе совместной работы в течение периода осуществления данной программы.

В рамках исследования на текущий финансовый год относительно всего Кокпетинского участка (общей площадью 2700 кв. м) были осуществлены сбор существующих технических данных и информации, их анализ и геологическая разведка (общая). Помимо этого, было осуществлено разбуривание 12 скважин с общей глубиной бурения 471 м в южной части Бектемирской россыпи №1 и 5 скважин с общей глубиной бурения 184 м в южной части Бектемирской россыпи №3.

Результаты, полученные в ходе оговоренного выше исследования, были проанализированы, и были выведены следующие заключения:

На данном участке наиболее перспективным можно считать россыпь ильменитового месторождения, которая образуется в слоях под Аральским слоем, относящимся к неогеновой системе.

Также, на основе результатов исследования на текущий финансовый год было выяснено, что в южной части Бектемирского россыпи №1 рудное тело имеет тенденцию к увеличению по ширине в направлении к югу, хотя с незначительным уменьшением его содержания и увеличением толщины покровной почвы. Рудные запасы категории С₂, которые были уточнены дополнительно в ходе исследования на текущий год, по расчету составили 5 млн. куб. м, в том числе 620 тыс. т. запасов ильменита со средним содержанием 124 кг / куб. м. К тому же, в ходе бурения 5 скважин на южной стороне

Бектемирской россыпи №3 было уточнено наличие рудного тела в 2 скважинах.

Исходя из результатов данного исследования, установлены два гипотеза в отношении среды отложения ильменитовых месторождений на изучаемом участке. Первый гипотез заключается в том, что ильменитовые месторождения представляют собой россыпи, отложившиеся на русле реки по старинной долине, ограниченной линиями трещин, когда как второй гипотез определяют месторождения россыпями, отложившимися плоской поверхности подозерной геологии.

Основываясь на этих гипотезах, бурение скважин является одним из самых эффективных способов для разведки протяжений существующих месторождений, когда как, однако, по всем ещё неразведанным участкам наиболее эффективным способом считается изучение подземной структуры, в том числе структуры старинной речной долины, геофизическими или другими методами.

В плане дальнейшего исследования считаем необходимым предусмотреть осуществление бурения дополнительных разведочных скважин, цели которого заключается в уточнении южной границы и ширины Бектемирского рудного тела №1 и в определении рудных запасов в его южной части. Однако бурение скважин должно быть проведено с глубоким учетом глубин экономически извлекаемой руды, ввиду увеличения толщины покровного слоя почвы на месторождении в направлении к югу.

Кроме того, с учетом неизвестности того, который гипотез из А и Б применяется к минерализации, определенной в ходе изучения на первый год, бурение дополнительных скважин также считается необходимым для определения направления рудного тела.

По существующим техническим данным разведанное во многих разбуренных скважинах Караоткельское россыпное месторождение имеет низкое содержание ильменита, несмотря на то, что содержание циркона более или менее высоко. Следовательно, наша работа в дальнейшем будет ограничена на переоценке рудного месторождения на основе существующих технических данных и информации с учетом отсутствия необходимости срочно разведать его.

Анализ существующих технических данных и информации выявило, что образование ильменитовых россыпей, отложившихся по старинной, покрытой почвой долине, находящей свой исход в Преображенских интрузивных породах на подзерной плоской поверхности, можно ожидать, также, в Северо-Бектемирском районе. В связи с этим необходимым считаем

осуществить геофизическую разведку для уточнения топографии старинных долин и озерного дна, а также разведку с бурением скважин в тех местах, где предполагается отложение ильменита.

Вероятность обнаружения ильменитовых россыпных месторождений в большой степени зависит от наличия интрузивных пород, которые являются породами-истоками ильменита и циркона, а также от геологической (тектонической) структуры, такой как старинные, покрытые почвой долины. В этой связи, мы считаем возможным найти перспективные месторождения ильменита при условии выяснения наличия интрузивных пород за счет проведения подробного геологического исследования в соответствующих зонах, охватывающих Северно-Бектемирский, Бектемирский и Караоткельский районы.

Кроме того, мы считаем весьма целесообразным рассмотреть вопрос по проведению геологической разведки, которая нам представляется наиболее эффективным способом для выяснения геологии и топографии старинных долин и определения геологической структуры, содержащую ильменитовое рудное тело.

Summary

This Report summarizes results of the survey in fiscal year 2000, the first fiscal year -- hereafter called "Phase I" -- of the three-year survey project "Mineral Exploration in the Kokpetinskaya Area, the Republic of Kazakhstan", which was commenced in conformity to the Scope of Work agreed to between the Committee of Geology and Underground Resources Protection, the Ministry of Energy and Mineral Resources (the former Ministry of Natural Resources and Environmental Protection) of the Republic of Kazakhstan and Japan International Cooperation Agency and Metal Mining Agency of Japan.

The survey was intended to clarify the geology and occurrence of placer-type ilmenite ore deposits in the subject area, thereby assisting the host country in developing her mineral resources. It is also aimed to promote technology transfer to the host nation's organizations concerned, through the collaborative surveys.

During Phase I, collection and analysis of existing data and general geological survey of the subject area that covers 2,700km² were carried out, as well as drilling survey at 12 boreholes totaling 471m at the southern flank of the Bektemir Placer No.1 and at 5 boreholes totaling 184 m at the southern flank of the Bektemir Placer No. 3.

Overall review of the Phase-I survey findings led to the following conclusions.

The Phase-I survey revealed that the Bektemir No.1 ore body tends to increase in the width and volume, southward, although its ilmenite contents tend to decline slightly and the thickness of overburden increases in the southern flank of the Bektemir Placer No.1. The ore reserves of the C₂ category additionally acquired by the Phase-I exploration are estimated at 5 million m³ (ilmenite 621,000t averaging 124 kg/m³).

Drilling at the southern flank of the Bektemir Placer No.3 intersected the ore body at two of the five drillholes.

From the Phase I survey findings, two hypotheses concerning the sedimentary environment of ilmenite placer deposits in the survey area have been drawn out. The first hypothesis holds that the ilmenite deposits are placers depositing on the riverbeds of the old buried valleys controlled by fracture zones, whilst the second one views them as placers depositing on sub-lacustrine flattened surface.

Based on these hypotheses, drilling is an effective means for investigating extensions of the known ore deposits, whilst in totally unexplored areas, it is considered effective to grasp underground structure such as the old buried valleys by methods such as geophysical prospecting.

For the future survey, it is necessary to implement additional drilling to confirm

the southern limit and the widths of the Bektemir Placer No.1 and to estimate ore reserves of the southern flank of the Bektemir Placer No.1. The drilling should be conducted while considering the depths of economically minable ore as the thickness of overburden increases southward.

Since it remains unknown whether of the hypothesis A or B is applicable to the mineralization seized in the southern flank of the Placer No.3 in Phase I, additional drilling is required also for determining direction of the ore body.

According to the existing data, the Karaotkel placer deposit prospected by many drillholes has low ilmenite contents although its zircon contents are rather high. Therefore, further work will be limited to reevaluation based on the existing data, because of the low priority of the field survey such as drilling compared with the other districts.

The possibility of occurrence of ilmenite placer deposits depends largely on occurrence of the Preobrazhenskiy intrusive, complex rocks and the Karaotkelskiy intrusive, complex rocks that are the source rocks of ilmenite and zircon, and also on geologic structure such as the old buried valleys. Therefore, it seems possible to extract promising exploration targets of ilmenite if occurrence of these intrusive rocks is clarified by detailed geological survey in areas that cover the North Bektemir, Bektemir and Karaotkel districts

It is also conceivable to apply the geophysical survey, which are considered effective for extracting the old buried valleys topography, for understanding the ilmenite-bearing geologic structure.

CONTENTS

Preface	
Location Map of the Kokpetinskaya Area	
Summary	

PART I GENERALITIES

Chapter 1 Introduction	1
1-1 Antecedents of the Survey	1
1-2 Outline of the Phase I Survey	1
1-2-1 Survey area	1
1-2-2 Contents of the survey	1
1-2-3 Organization of the survey team	5
1-2-4 Period of the survey	6
Chapter 2 Geography of the Survey Area	7
2-1 Location and Access	7
2-2 Topography and Drainage Systems	7
2-3 Climate, Fauna and Flora	8
Chapter 3 Existing Geological Data on the Survey Area	11
3-1 Outline of the Previous Survey	11
3-2 General Geology and Geologic Structure	12
Chapter 4 Overall Review of the Survey Findings	19
4-1 Relationship of Geology and Geologic Structure with Mineralization	19
4-2 Characteristics of Mineralization	19
4-2-1 Bektemir Placer	19
4-2-2 Karaotkel Placer	23
4-3 Origins of Ilmenite and Zircon	24
4-4 Potentials of Ore Deposit	26
Chapter 5 Conclusions and Recommendations for the Future Survey	33
5-1 Conclusions	33
5-1-1 Geological survey	33
5-1-2 Drilling survey	34
5-2 Recommendations for the Phase II Survey	35

PART II SPECIFIC INFORMATION

Chapter 1	Analysis of Existing Data	39
1-1	Purpose of the Survey	39
1-2	Analysis of the Previous Survey	39
Chapter 2	Geological Survey	47
2-1	Purpose of the Survey	47
2-2	Methods of the Survey	47
2-3	Survey Findings	47
Chapter 3	Drilling Survey	55
3-1	Purpose of the Survey	55
3-2	Methods of the Survey	55
3-3	Survey Findings	56
3-3-1	Southern flank of the Bektemir Placer No.1	56
3-3-2	Southern flank of the Bektemir Placer No.3	59
3-4	Ore Reserves Estimation of the Southern flank of the Bektemir Placer No.1	61
3-4-1	Method of estimation	61
3-4-2	Results of estimation	62
3-5	Summary and Considerations	62
3-5-1	Southern flank of the Bektemir Placer No.1	62
3-5-2	Southern flank of the Bektemir Placer No.3	64

PART III CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS FOR THE FUTURE SURVEY

Chapter 1	Conclusions	93
1-1	Geological Survey	93
1-2	Drilling Survey	94
Chapter 2	Recommendations for the Phase II Survey	97
Collected Data		99
Appendices		A-1

LIST OF FIGURES

Fig.I-1	Location Map of the Kokpetinskaya Area
Fig.I-2	Detailed Location Map of the Kokpetinskaya Area
Fig.I-3-1	Geological Map of the Kokpetinskaya Area
Fig.I-3-2	Schematic Geologic Column of the Kokpetinskaya Area
Fig.I-4-1	Schematic Structural Map of the Kokpetinskaya Area
Fig.I-4-2	Schematic Geological Map of the Kokpetinskaya Area
Fig.II-1-1	Existing Data of the Kokpetinskaya Area
Fig.II-2-1	Location Map of the Samples
Fig.II-3-1	Location Map of the Drillholes in the Kokpetinskaya Area
Fig.II-3-2	Location Map of the Drillholes on the Southern Flank of Bektemir No. 1 Ore Body
Fig.II-3-3	Geologic Cross Section along MJBK-1, 2, 3, 4 and 5 (Line-38)
Fig.II-3-4	Geologic Cross Section along MJBK-6, 7, 8, 9 and 10 (Line-34)
Fig.II-3-5	Geologic Cross Section along MJBK-16 and 17 (Line-30)
Fig.II-3-6	Longitudinal Geologic Cross Section along Bektemir No. 1 Ore Body
Fig.II-3-7	Geologic Cross Section along MJBK-11, 12, 13, 14 and 15 (Line-2G)
Fig.II-3-8	Geologic Cross Section between Bektemir No. 1 Ore Body and the Southern Flank of Bektemir No. 3 Ore Body

LIST OF TABLES

Table I-1-1(1),(2)	Outline of the Survey
Table I-2-1	Geographic Coordinates of the Kokpetinskaya Area
Table I-2-2	Climatic Features of the Kokpetinskaya Area
Table I-4-1	List of the Placer Ore Bodies in the Kokpetinskaya Area
Table I-4-2	Ilmenite Content and Maximum Economical Stripping Ratio
Table II-1-1	Ore Reserves and Grade of the Karaotkel Placer
Table II-1-2	Ore Reserves and Grade of the Bektemir Placer
Table II-3-1	Quantity of Drilling Works, Core Recovery and Efficiency of Drilling in the Kokpetinskaya Area
Table II-3-2	Results of Drilling Survey by Each Hole in the Kokpetinskaya Area
Table II-3-3	Results of Drilling Survey by Each Machine in the Kokpetinskaya Area
Table II-3-4	General Results of the Drilling Works in the Kokpetinskaya Area
Table II-3-5	Consumable Drilling Articles in the Kokpetinskaya Area
Table II-3-6	Major Mineralization Zones Revealed by Drillings on the Southern Flank of Placer No. 1
Table II-3-7	Major Mineralization Zones Revealed by Drillings on the Southern Flank of Placer No. 3
Table II-3-8	Ilmenite Content, Ore Sands and Overburden Thickness at the Southern Flank of Placer No. 1 in Block III-C ₂
Table II-3-9	Ore Reserves Calculation of Category C ₂ for the Southern Flank of Placer No. 1

LIST OF PLATES

PL. II-2-1	Geologic Map of the General Survey Area
PL. II-2-2	Schematic Structural Map of the Southern Flank of Bektemir Placer No. 1 and No. 3

APPENDICES

- Appendix 1. Geologic Core Logs of the Drillings
- Appendix 2. Results of Laboratory Works
- Appendix 2-1 List of Laboratory Works
 - Appendix 2-2 Microscopic Observations of the Thin Sections
 - Appendix 2-3 Photomicrographs of the Thin Sections
 - Appendix 2-4 Results of X-Ray Diffraction Analysis
 - Appendix 2-5 Quantity Mineralogical Analysis of Usual and Check Samples
 - Appendix 2-6 Inside Geological Check of Mineralogical Analysis
 - Appendix 2-7 Outside Geological Check of Mineralogical Analysis
 - Appendix 2-8 Chemical Analysis of Check Samples for TiO_2 and ZrO_2
 - Appendix 2-9 Grainmetric Analysis of Monomineral Fraction of Ilmenite
 - Appendix 2-10 Grainmetric Analysis of Monomineral Fraction of Zircon
 - Appendix 2-11 Chemical and Spectral Quantity Analysis of Ilmenite
 - Appendix 2-12 Chemical and Spectral Quantity Analysis of Zircon
 - Appendix 2-13 Determination of Zircon Radioactivity
 - Appendix 2-14 Chemical Analysis of Water Sample
 - Appendix 2-15 Chemical Analysis of Water Sample According to the State Standard (GOST) "Drinking Water"
 - Appendix 2-16 Physical – Mechanical Test of Rock
- Appendix 3. Miscellaneous Data for the Drilling Survey
- Appendix 3-1(1)~(3) List of the Used Equipment for Drilling
 - Appendix 3-2(1)~(17) Miscellaneous Results of Drilling Works on Individual Drillhole
 - Appendix 3-3(1)~(7) Progress Record of Drilling
- Appendix 4. Amount of Exploration Works by the Kazakh Side