

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР

«Единая геофизическая служба Российской академии наук»

ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ
СЕВЕРНОЙ ЕВРАЗИИ

2012 год

ОБНИНСК

2018

УДК 550.348.
ББК 26.217
3-52

Землетрясения Северной Евразии. – Вып. 21 (2012 г.). – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2018. – 492 с.
ISSN 1818–6254

В очередном ежегоднике помещены каталоги землетрясений всех регионов Северной Евразии с параметрами гипоцентров, магнитудами, энергетическими классами, механизмами очагов по инструментальным наблюдениям и макросейсмические данные. Приводятся обзоры сейсмичности за 2012 г. по Северной Евразии в целом и отдельным ее регионам, описание спектров и динамических параметров очагов некоторых землетрясений России и мира, отдельные статьи о землетрясениях с интенсивностью сотрясений $I_0 \geq 5$, анализ результатов сейсмического мониторинга вулканов Камчатки.

Ежегодник предназначен для сейсмологов, геофизиков, геологов и специалистов в области сейсмостойкого строительства.

Редколлегия:

канд. физ.-мат. наук О.Е. Старовойт (главный редактор), канд. физ.-мат. наук Р.С. Михайлова (зам. гл. редактора), В.И. Левина, А.П. Гарькуша (компьютерная верстка), д-р геол.-мин. наук, проф. К.Е. Абдрахматов, Е.В. Артёмова, канд. физ.-мат. наук А.Н. Виноградов, канд. физ.-мат. наук И.П. Габсатарова, д-р техн. наук А.Ф. Еманов, д-р физ.-мат. наук В.И. Мельникова, д-р физ.-мат. наук Н.Н. Михайлова, канд. физ.-мат. наук Н.В. Петрова, д-р физ.-мат. наук Б.Г. Пустовитенко, д-р геол.-мин. наук Е.А. Рогожин, канд. физ.-мат. наук Д.В. Чебров, канд. физ.-мат. наук Л.С. Чепкунас

Рецензенты:

член-корр. РАН А.В. Николаев
д-р физ.-мат. наук А.Д. Завьялов

Печатается по решению Ученого совета ФИЦ ЕГС РАН от 24 апреля 2018 г., протокол № 1

Earthquakes of the Northern Eurasia, 2012. – Issue of 21 (2012). – Obninsk: GS RAS, 2018. – 492 p.

The regular annual contains the earthquake catalogues of the North Eurasia including hypocentre parameters, magnitudes, energy classes, source mechanisms on instrumental observations and macroseismic effects. Seismicity reviews of the Northern Eurasia as a whole and its individual regions in 2012, a description of the spectra and dynamic parameters of sources of some earthquakes of the Earth, the Crimea, Northern Caucasus, some articles about earthquakes with an intensity of tremors $I_0 \geq 5$, analysis of results of seismic monitoring of Kamchatka volcanoes are given.

The annual is intended for seismologists, geophysicists, geologists and specialists in earthquake-resistive construction.

Editorial Board:

Ph. D. O.E. Starovoit (Editor-in-Chief), Ph. D. R.S. Mikhailova (Vice editor), V.I. Levina, A.P. Gar'kusha (computer imposition), D. Sc., prof. K.E. Abdrakhmatov, E.V. Artemova, Ph. D. A.N. Vinogradov, Ph. D. I.P. Gabsatarova, D. Sc. A.F. Emanov, D. Sc. В.И. Мельникова, D. Sc. N.N. Mikhailova, Ph. D. Н.В. Петрова, D. Sc. B.G. Pustovitenko, D. Sc. E.A. Rogozhin, Ph. D. D.V. Chebrov, Ph. D. L.S. Chepkunas

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	8
I. ОБЗОР СЕЙСМИЧНОСТИ	
СЕЙСМИЧНОСТЬ СЕВЕРНОЙ ЕВРАЗИИ в 2012 г. Старовойт О.Е., Михайлова Р.С., Рогожин Е.А., Левина В.И., Петрова Н.В., Габсатарова И.П.	14
КАРПАТЫ Вербицкий С.Т., Пронишин Р.С., Стасюк А.Ф., Чуба М.В., Вербицкий Ю.Т., Келеман И.Н., Степаненко Н.Я., Илиеш И.И., Симонова Н.Я., Алексеев И.В.	40
КРЫМСКО-ЧЕРНОМОРСКИЙ РЕГИОН Пустовитенко Б.Г., Свидлова В.А.	49
КАВКАЗ:	
АЗЕРБАЙДЖАН Етирмишли Г.Д., Абдуллаева Р.Р., Исмаилова С.С., Казымова С.Э.	59
АРМЕНИЯ Саргсян Г.В., Абгарян Г.Р., Мугнецян Э.А., Геворгян А.А.	67
ДАГЕСТАН Адилев З.А., Асманов О.А., Даниялов М.Г.	72
СЕВЕРНЫЙ КАВКАЗ Габсатарова И.П., Артёмова Е.В., Каменская О.П., Королецки Л.Н.	79
КОПЕТДАГ Сарыева Г.Ч., Петрова Н.В., Безменова Л.В.	95
СРЕДНЯЯ АЗИЯ и КАЗАХСТАН:	
ЦЕНТРАЛЬНАЯ АЗИЯ Абдрахматов К.Е., Фролова А.Г., Берёзина А.В., Шукурова Р., Гребенникова В.В., Гессель М.О., Тулаганова М.Т.	104
ТАДЖИКИСТАН Улубиева Т.Р., Михайлова Р.С., Рислинг Л.И.	114
КАЗАХСТАН Неверова Н.П., Гессель М.О., Михайлова Н.Н., Соколова И.Н.	124
АЛТАЙ и САЯНЫ Еманов А.Ф., Еманов А.А., Фатеев А.В., Подкорытова В.Г., Шевкунова Е.В.	132
ПРИБАЙКАЛЬЕ И ЗАБАЙКАЛЬЕ Мельникова В.И., Гилёва Н.А., Масальский О.К.	143
ПРИАМУРЬЕ и ПРИМОРЬЕ Коваленко Н.С., Фокина Т.А., Сафонов Д.А.	152
САХАЛИН Фокина Т.А., Сафонов Д.А., Костылев Д.В., Михайлов В.И.	162
КУРИЛО-ОХОТСКИЙ РЕГИОН Фокина Т.А., Сафонов Д.А., Дорошкевич Е.Н., Костылев Д.В.	172
КАМЧАТКА и КОМАНДОРСКИЕ ОСТРОВА Чебров Д.В., Дрознина С.Я., Матвеев Е.А., Чеброва А.Ю., Митюшкина С.В., Иванова Е.И., Гусева Е.М., Воропаев П.В., Ландер А.В., Павлов В.М., Абубакиров И.Р.	184
СЕВЕРО-ВОСТОК РОССИИ Алёшина Е.И., Курткин С.В., Карпенко Л.И., Седов Б.М.	197
ЯКУТИЯ Козьмин Б.М., Шibaев С.В.	205
ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКАЯ ПЛАТФОРМА, УРАЛ и ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ:	
БАРЕНЦ-ЕВРО/АРКТИКА Баранов С.В., Петров С.И.	211
БЕЛАРУСЬ Аронов А.Г., Сероглазов Р.Р., Аронова Т.И., Колковский В.М., Аронов В.А., Ацута О.Н., Аронов Г.А.	218
АРХАНГЕЛЬСКАЯ ОБЛАСТЬ Антоновская Г.Н., Конечная Я.В., Федоренко И.В.	228
РЕСПУБЛИКА КОМИ и КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ Носкова Н.Н.	234
УРАЛ Маловичко А.А., Дягилев Р.А., Голубева И.В., Верхованцев Ф.Г., Злобина Т.В.	240
АРКТИЧЕСКИЙ БАССЕЙН Аветисов Г.П., Жолондз А.С.	248
СЕЙСМИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ в АНТАРКТИДЕ Пойгина С.Г.	252
СЛУЖБА СРОЧНЫХ ДОНЕСЕНИЙ ГС РАН Старовойт О.Е., Чепкунас Л.С., Коломиец М.В., Рыжикова М.И.	257
СИЛЬНЫЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ ЗЕМЛИ Пойгина С.Г., Петрова Н.В., Болдырева Н.В.	264

II. СПЕКТРЫ и ДИНАМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ОЧАГОВ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ

ОЧАГОВЫЕ ПАРАМЕТРЫ СИЛЬНЫХ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ ЗЕМЛИ Чеккунас Л.С., Малянова Л.С.	280
ОЧАГОВЫЕ ПАРАМЕТРЫ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ КРЫМСКО-ЧЕРНОМОРСКОГО РЕГИОНА Пустовитенко Б.Г., Калинин И.В., Пустовитенко А.А.	286
СПЕКТРАЛЬНЫЕ и ОЧАГОВЫЕ ПАРАМЕТРЫ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА Малянова Л.С., Габсатарова И.П.	294

III. СИЛЬНЫЕ и ОЩУТИМЫЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ

АФТЕРШОКИ ТУВИНСКОГО-I ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ 27 декабря 2011 г. с $M_L=6.7$ и ТУВИНСКОГО-II – 26 февраля 2012 г. с $M_L=6.8$ (Республика Тува) Еманов А.Ф., Еманов А.А., Фатеев А.В., Подкорытова В.Г., Гилёва Н.А., Массальский О.К.	302
РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЙСМОТЕКТОНИЧЕСКИХ и ПАЛЕОСЕЙСМОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ТУВИНСКИХ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ 2011 и 2012 гг. (Республика Тува) Рогожин Е.А., Овсяченко А.Н., Ларьков А.С.	313
ИЗУЧЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЗАКОНА ЗАТУХАНИЯ МАКРОСЕЙСМИЧЕСКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ ТУВИНСКИХ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ 2011 и 2012 гг. (Республика Тува) Фролова Н.И., Габсатарова И.П.	318
ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ ЗАВЕТНЕНСКОЕ 2 мая 2012 г. с $K_p=11.2$, $M_{w_{per}}=4.3$, $I_0^p=5$ и ВОРОВСКОЛЕССКОЕ-II 15 декабря 2012 г. с $K_p=10.8$, $M_{w_{per}}=4.2$, $I_0^p=4$ (Ставропольский край) Габсатарова И.П., Королецьки Л.Н., Иванова Л.Е., Селиванова Е.А.	323
ЗАГАТАЛЬСКОЕ-III ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ 7 мая 2012 г. в 04^h40^m с $K_p=13.2$, $M_{L_{Aзр}}=5.6$, $M_w=5.6$, $I_0=7$ и ЗАГАТАЛЬСКОЕ-IV в 14^h15^m с $K_p=13.3$, $M_{L_{Aзр}}=5.7$, $M_w=5.3$, $I_0=7$ (Азербайджан) Етирмишли Г.Д., Казымова С.Э., Исмаилова С.С., Гаравелиев Э.С.	332
ТАВИЛЬДАРИНСКОЕ-II ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ 12 мая 2012 г. с $M^p=5.9$, $I_0=7$ (Таджикистан) Джурраев Р.У.	345
ТОРАЙГЫР-СОГЕТИНСКОЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ 30 мая 2012 г. с $K_p=14.2$, $M_{S_{per}}=5.0$, $M_{w_{GCMT}}=5.4$, $I_0=6$ (Северный Тянь-Шань, Казахстан) Гессель М.О., Неверова Н.П., Гашимов Р.А., Хайдаров М.С., Жданович А.Р., Силачёва Н.В.	353
ОЩУТИМЫЕ в МОЛДОВЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ 2012 г.: 6 июля с $M_{w_{MED}}=4.4$, $I_0=4$ и 1 декабря с $M_{w_{MED}}=4.3$, $I_0=4$ (Румыния–Молдова) Степаненко Н.Я., Симонова Н.А., Карданец В.Ю.	362
ПРОЯВЛЕНИЯ на ТЕРРИТОРИИ АРМЕНИИ АХАРСКИХ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ 11 августа 2012 г. в 12^h23^m с $M_{w_{GCMT}}=6.5$ и в 12^h34^m с $M_{w_{GCMT}}=6.3$, $I_0=8$ (Северо-Запад Ирана) Саргсян Г.В., Абгарян Г.Р., Мхитарян К.А.	370
ГЛУБОКОФОКУСНОЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ 14 августа 2012 г. с $M_w=7.7$, $I_0=4$ (Охотское море) Семёнова Е.П., Сафонов Д.А., Фокина Т.А.	377
УЧАЛИНСКОЕ ТЕХНОГЕННОЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ 5 сентября 2012 г. с $K_p=9.5$, $M_L=3.4$, $I_0=5$ (Башкортостан) Дягилов Р.А., Злобина Т.В., Гусева Н.С.	387
ИСМАИЛЛИНСКОЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ 7 октября 2012 г. с $M_{L_{Aзр}}=5.3$, $M_w=5.1$, $I_0^p=5-6$ (Азербайджан) Етирмишли Г.Д., Исмаилова С.С., Казымова С.Э., Бекдамирова Г.И.	392
БАЛАКЕНСКОЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ 14 октября 2012 г. с $M_{L_{Aзр}}=5.6$, $M_w=5.6$, $I_0=7$ (Азербайджан) Етирмишли Г.Д., Исмаилова С.С., Гаравелиев Э.С., Казымов И.Э.	401

ТОЛУДСКОЕ ВУЛКАНОТЕКТОНИЧЕСКОЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ 30 ноября 2012 г. с $K_S=11.3$, $M_w=4.8$, $I_0^p=7-8$ и ТОЛУДСКАЯ ВСПЫШКА СЕЙСМИЧНОСТИ, СОПРОВОЖДАВШИЕ НАЧАЛО ТРЕЦИННОГО ТОЛБАЧИНСКОГО ИЗВЕРЖЕНИЯ (Камчатка) Кугаенко Ю.А., Павлов В.М., Иванова Е.И., Абубакиров И.Р., Салтыков В.А., Воропаев П.В.	408
СУ-ПСЕХСКОЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ 10 декабря 2012 г. с $K_p=11.5$, $M_{w_{рег}}=4.3$, $I_0^p=5-6$ (Анапский сейсмоактивный район) Габсатарова И.П., Малянова Л.С., Селиванова Е.А., Якушева В.Н.	420
ВОСТОЧНО-ЧЕРНОМОРСКОЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ 23 декабря 2012 г. с $K_p=14.1$, $M_{w_{рег}}=6.0$, $M_{GCMT}=5.8$, $I_0=6-7$ (Чёрное море, Абхазия) Габсатарова И.П., Карпович Е.А., Королецьки Л.Н., Войтова А.С., Каменская О.П.	433
МЕХАНИЗМЫ ОЧАГОВ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ КЫРГЫЗСТАНА и ПРИЛЕГАЮЩИХ ТЕРРИТОРИЙ за 2012 г. Муралиев А.М., Малдыбаева М.Б., Абдыраева Б.С., Сабирова Г.А.	444
IV. СЕЙСМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ВУЛКАНОВ	
ВУЛКАНЫ КАМЧАТКИ Сеньюков С.Л., Нурждина И.Н.	449
V. МЕТОДИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ	
ОЦЕНКА РЕГИСТРАЦИОННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СЕТИ СЕЙСМИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ на ТЕРРИТОРИИ ВОРОНЕЖСКОГО КРИСТАЛЛИЧЕСКОГО МАССИВА Надёжка Л.И., Пивоваров С.П., Ефременко М.А.	466
VI. ПЕРСОНАЛИИ	
АЛЕКСАНДРА ИВАНОВНА ЗАХАРОВА в ПАМЯТИ КОЛЛЕГ и БЛАГОДАРНЫХ УЧЕНИКОВ Габсатарова И.П., Михайлова Р.С., Рогожин Е.А.	471
ПРИЛОЖЕНИЕ	478
ОБОЗНАЧЕНИЯ	487

CONTENTS

<i>INTRODUCTION</i>	8
<i>I. REVIEW of SEISMICITY</i>	
<i>SEISMICITY of NORTH EURASIA in 2012</i>	14
<i>CARPATHIANS</i>	40
<i>CRIMEAN and BLACK SEA REGION</i>	49
<i>CAUCASUS:</i>	
<i>AZERBAIJAN</i>	59
<i>ARMENIA</i>	67
<i>DAGESTAN</i>	72
<i>NORTH CAUCASUS</i>	79
<i>KOPETDAG</i>	95
<i>MIDDLE ASIA and KAZAKHSTAN:</i>	
<i>CENTRAL ASIA</i>	104
<i>TAJIKISTAN</i>	114
<i>KAZAKHSTAN</i>	124
<i>ALTAI and SAYAN MOUNTAINS</i>	132
<i>LAKE BAIKAL REGION and EAST of LAKE BAYKAL</i>	143
<i>PRIAMURYE and PRIMORYE</i>	152
<i>SAKHALIN</i>	162
<i>KURIL-OKHOTSK REGION</i>	172
<i>KAMCHATKA and KOMANDOR ISLANDS</i>	184
<i>NORTH-EAST REGION OF RUSSIA</i>	197
<i>YAKUTIA</i>	205
<i>EAST EUROPIAN PLATFORM, URAL and WEST SIBERIA:</i>	
<i>BARENTS-EURO/ARCTIC</i>	211
<i>BELARUS</i>	218
<i>ARKHANGELSK REGION</i>	228
<i>REPUBLIC of KOMI and KIROV DISTRICT</i>	234
<i>URAL</i>	240
<i>ARCTIC BASIN</i>	248
<i>SEISMIC OBSERVSTIOS in ANTARCTICA</i>	252
<i>ALERT SERVICE in GS RAS</i>	257
<i>GLOBAL EARTHQUAKES</i>	264
<i>II. SPECTRA and DYNAMIC PARAMETERS of EARTHQUAKE SOURCES</i>	
<i>SOURCE PARAMETERS of STRONG EARTHQUAKES of the EARTH</i>	280
<i>SOURCE PARAMETERS of the CRIMEAN and BLACK SEA EARTHQUAKES</i>	286
<i>SPECTRUM and SOURCE PARAMETERS of NORTH CAUCASUS EARTHQUAKES</i>	294

III. STRONG and SENSIBLE EARTHQUAKES

<i>AFTERSHOCKS of TUVA-I EARTHQUAKE on December 27, 2011 with $ML=6.7$ and TUVA-II EARTHQUAKE on February 26, 2012 with $ML=6.8$ (Republic of Tuva)</i>	302
<i>RESULTS of SEISMOTECTONIC and PALEOSEISMOLOGICAL STUDIES of the ZONE of TUVA EARTHQUAKES 2011 and 2012 with $I_0=9$ (Republic of Tuva)</i>	313
<i>LAW of ATTENUATION of MACROSEISMIC INTENSITY of TUVA EARTHQUAKES 2011 and 2012 (Republic of Tuva)</i>	318
<i>ZAVETNOYE EARTHQUAKE on May 2, 2012 with $K_p=11.2$, $M_{w_{reg}}=4.3$, $I_0^p=5$ and VOROVSKOLESSKAYA-II EARTHQUAKE December 15, 2012 with $K_p=10.8$, $M_{w_{reg}}=4.2$, $I_0^p=4$ (Stavropol region)</i>	323
<i>ZAGATALA-III EARTHQUAKE on May 7, 2012 at 04^h40^m with $ML_{Azr}=5.6$, $M_w=5.6$, $I_0=7$ and ZAGATALA-IV EARTHQUAKE at 14^h15^m with $ML_{Azr}=5.7$, $M_w=5.3$, $I_0=7$ (Azerbaijan)</i>	332
<i>TAVILDARA EARTHQUAKE on May 12, 2012 with $K_p=14.6$, $M_{w_{GCMT}}=5.7$, $I_0=6-7$ (Tadjikistan)</i>	345
<i>TORAIGYR-SOGETIN EARTHQUAKE on May 30, 2012 with $K_p=14.2$, $MS_{reg}=5.0$, the $M_{w_{GCMT}}=5.4$, $I_0=6$ (North Tien-Shan, Kazakhstan)</i>	353
<i>SENSIBLE EARTHQUAKES 2012 in MOLDOVA: July 6 with $M_{w_{MED}}=4.4$, $I_0=4$ and December 4 with $M_{w_{MED}}=4.3$, $I_0=4$ (Romania-Moldova)</i>	362
<i>MANIFESTATIONS in the TERRITORY of ARMENIA of two ACHAR EARTHQUAKES on August 11, 2012 at 12^h23^m with $ML_{Arm}=6.4$, $M_{w_{GCMT}}=6.5$ and at 12^h34^m with $ML_{Arm}=6.2$, $M_{w_{GCMT}}=6.3$, $I_0=8$ occurred in northwestern Iran (Armenia, Iran)</i>	370
<i>DEEP-FOCUS EARTHQUAKE on August 14, 2012 in the Okhotsk Sea with $M_w=7.7$, $h=589$ km, $I_0=4$ (Okhotsk Sea)</i>	377
<i>UCHALY EARTHQUAKE on September 5, 2012 with $K_p=9.5$, $ML=3.4$, $I_0=5$ (Urals)</i>	387
<i>ISMAILLI EARTHQUAKE on October 7, 2012 with $ML_{Azr}=5.7$, $M_{w_{GCMT}}=5.1$, $I_0^p=5-6$ (Azerbaijan)</i>	392
<i>BALAKEN EARTHQUAKE on October 14, 2012 with $ML_{Azr}=5.6$, $M_{w_{GCMT}}=5.6$, $I_0=7$ (Azerbaijan)</i>	401
<i>TOLUD VOLCANOTECTONIC EARTHQUAKE on November 30, 2012 with $K_S=11.3$, $M_L=4.9$, $Mc=5.4$, $M_w=4.8$, $I_0=7-8$ and the burst of seismicity accompanied the beginning of the Tolbachik fissure eruption (Kamchatka)</i>	408
<i>SU-PSEKH EARTHQUAKE on December 10, 2012 with $K_p=11.5$, $M_{w_{reg}}=4.3$, $I_0^p=5-6$ (Anap seismoactive area)</i>	420
<i>EAST-BLACK SEA EARTHQUAKE on December 23, 2012 with $K_p=14.1$, $M_{w_{reg}}=6.0$, $M_{w_{GCMT}}=5.8$, $I_0^p=6-7$ (Black Sea, Abkhazia)</i>	433
<i>MECHANISMS of KYRGYZSTAN'S EARTHQUAKES and the ADJOINING AREAS in 2012</i>	444
IV. SEISMIC MONITORING of VOLCANOS	
<i>KAMCHATKA VOLCANOS</i>	449
V. METHODOICAL ISSUES	
<i>LIMITED REGISTRATION AREAS OF EARTHQUAKES OF DIFFERENT CLASSES IN THE TERRITORY OF THE VORONEZH CRYSTALLINE MASSIF</i>	466
VI. PERSONNEL	
<i>ZAKHAROVA ALEXANDRA IVANOVNA in the MEMORY of COLLEAGUES and STUDENTS</i>	471
<i>APPENDIX</i>	478
<i>NOTATION</i>	487