

Russian Academy of Sciences

Department on Earth Sciences RAS

Far Eastern Branch RAS

Far East Geological Institute FEB RAS

Institute of Volcanology and Seismology FEB RAS

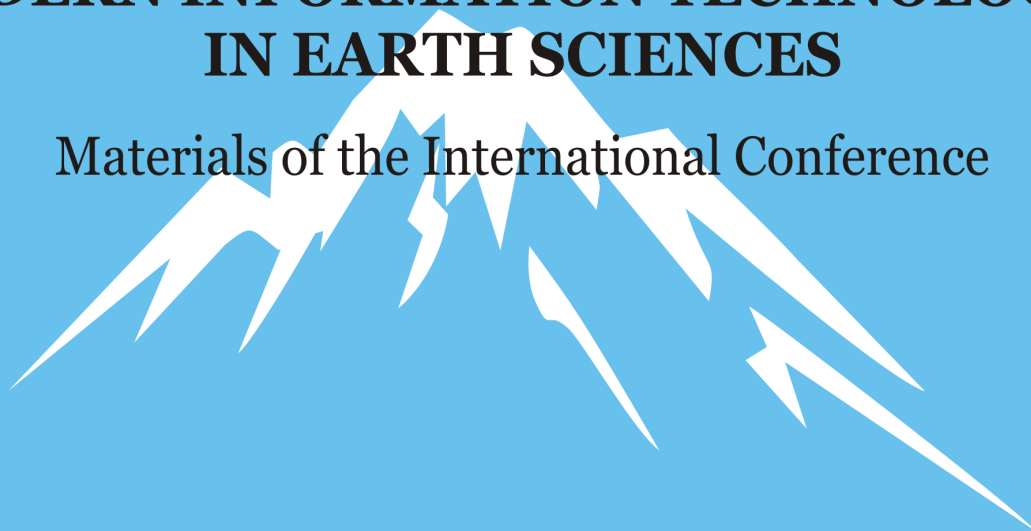
North-East Interdisciplinary Scientific Research Institute n.a. N.A. Shilo FEB RAS

Geophysical Center RAS



MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES IN EARTH SCIENCES

Materials of the International Conference



Petropavlovsk on Kamchatka

September 8-13, 2014

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

Отделение наук о Земле РАН

Дальневосточное отделение

ФГУП Дальневосточный геологический институт ДВО РАН

ФГУП Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН

ФГУП Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский

институт им. Н.А.Шило ДВО РАН

ФГУП Геофизический центр РАН

**СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ
НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
В ОБЛАСТИ НАУК О ЗЕМЛЕ**

Материалы Международной Конференции
Петропавловск-Камчатский, 8-13 сентября 2014 г.

УДК 004:001 (063)

Современные информационные технологии для фундаментальных научных исследований в области наук о Земле: Материалы Международной конференции, Петропавловск-Камчатский, 8-13 сентября 2014 г. – Владивосток: Дальнаука, 2014. – С. 176

ISBN 978-5-8044-1470-3

Материалы, представленные в сборнике, описывают результаты последних лет в следующих областях: организация сетей сбора информации, разработка систем удаленного мониторинга природных объектов; дистанционное зондирование, спутниковый мониторинг окружающей среды, методы анализа спутниковых данных, сервисы оперативного доступа к спутниковым данным и системам их обработки; открытый доступ как современная практика научной коммуникации, электронные библиотеки и коллекции, интеграция территориально распределенных разнородных научных данных в области наук о Земле; виртуальные научные среды и лаборатории, унифицированные коммуникации, облачные технологии, корпоративные порталы, опыт построения и проблемы; геоинформационное обеспечение фундаментальных исследований в области наук о Земле, инфраструктура пространственных данных, проблемы интеграции пространственных данных, сервисов и приложений, интеллектуальные ГИС, математическое моделирование природных процессов, математические методы анализа информации.

Тезисы докладов опубликованы в авторской редакции.

Опубликовано при финансовой поддержке Гранта РФФИ №14-07-20017, а также спонсорской поддержке ESRI GIS Москва и Polysom Москва.

ISBN 978-5-8044-1470-3

© 2014 ФГУП Дальневосточный геологический институт ДВО РАН
ФГУП Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН

Russian Academy of Sciences
Department on Earth Sciences RAS
Far Eastern Branch RAS
Far East Geological Institute FEB RAS
Institute of Volcanology and Seismology FEB RAS
North-East Interdisciplinary Scientific Research Institute n.a. N.A. Shilo FEB RAS
Geophysical Center RAS

Modern Information Technologies in Earth Sciences

Proceedings of the International Conference,
Petropavlovsk on Kamchatka, September 8-13, 2014

УДК 004:001 (063)

Modern Information Technologies in Earth Sciences: Proceedings of the International Conference, Petropavlovsk on Kamchatka, September 8-13, 2014 – Vladivostok: Dalnauka, 2014. – P. 176

ISBN 978-5-8044-1470-3

The materials presented in this book, describe results of the last years in the following areas: net-working for data acquisition, development of the systems for remote monitoring of natural phenomena; remote sensing, satellite monitoring of the environment, techniques to analyze satellite data, services for operational access to satellite data and systems for their processing; open access as the modern practice of scientific communication, electronic libraries and collections, integration of territory-distributed heterogeneous data collected in the field of Earth sciences; virtual research media and laboratories, unified communications, cloud technologies, corporate portals, experience of constructing and related problems; geoinformation provisions of fundamental investigations in Earth sciences, infrastructure of spatial data, problems of spatial data integration, services and applications, intellectual GIS; mathematic modeling of natural processes, mathematic methods of information analysis.

Abstracts of reports are published in author's edition.

The Book is published with financial support of Grant RFBR №14-07-20017, and also sponsor's support ESRI GIS Moskow and Polycom Moskow.

ISBN 978-5-8044-1470-3

© 2014 Far East Geological Institute FEB RAS
Institute of Volcanology and Seismology FEB RAS

Table of contents

Plenary session	21
<i>Fedotov A.M., Barakhnin V.B., Fedotova O.A., Zhizhimov O.L.</i>	
A MODEL OF DIGITAL LIBRARY TO SUPPORT RESEARCH ACTIVITIES	22
<i>Gordeev E.I., Naumova V.V., Diakov S.E.</i>	
REMOTE SENSING FOR SCIENTIFIC RESEARCH IN EARTH SCIENCES IN RUSSIAN FAR EAST	22
<i>Gvishiani A.D., Soloviev A.A., Krasnoperov R.I.</i>	
GEOMAGNETIC DATA CENTER OF THE RUSSIAN-UKRAINIAN INTERMAGNET SEGMENT	23
<i>Khanchuk A.I.</i>	
DEVELOPMENT OF INFORMATION AND TELECOMMUNICATION SYSTEMS IN THE FAR EASTERN BRANCH OF RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES	23
<i>Komac M., Petrov O., Brekhov G.</i>	
STATE AND DEVELOPMENT PROSPECTS OF THE INTERNATIONAL PROJECT ONEGEOLOGY IN EURASIA	24
<i>Kopylov V.N., Mikhailov N.N.</i>	
EXPERIENCE OF INTEGRATION OF TERRITORY-DISTRIBUTED ENVIRONMENTAL DATA AT NATIONAL AND INTERNATIONAL LEVELS	26
<i>Levin V.A., Aleksanina M.G.</i>	
INFORMATION TECHNOLOGIES IN SATELLITE CENTER OF FEB RAS FOR MONITORING OF OCEAN AND ATMOSPHERE	26
<i>Malyshev Yu.N., Rundqvist D.V., Sterligov B.V., Cherkasov S.V.</i>	
GEOLOGICAL INFORMATION AND MATHEMATICAL GEOLOGY TODAY. CHALLENGES AND PROSPECTIVES	27
<i>Potapov V.P., Giniyatullina O.L., Andreeva N.V.</i>	
APPLICATION OF REMOTE SENSING FOR ASSESSMENT OF ECOLOGICAL STATE MINING AREAS IN WINTER TIME	29
<i>Smagin S.I., Sorokin A.A., Korolev S.P.</i>	
IT INFRASTRUCTURE TO WORK WITH DATA IN FEBRAS INSTRUMENTAL OBSERVATIONS NETWORKS	30
<i>Stéphane Chevre</i>	
HIGH-RESOLUTION REMOTE SENSING IN MONITORING MINING-RELATED ENVIRONMENTAL AND SOCIETAL IMPACTS	30
<i>Truffert C.</i>	
BRGM AND EU COLLABORATIVE PROJECTS	31
<i>Vyazilov E.D., Mikhailov N.N., Melnikov D.A., Legchikov D.K.</i>	
QUESTIONS OF REALIZATION OF THE UNIFIED STATE SYSTEM OF INFORMATION FOR WORLD OCEANS	31
<i>Zeleny L.M., Loupian E.A., Bartalev S.A.</i>	
USING THE CONTEMPORARY INFORMATION TECHNOLOGIES AND EARTH REMOTE MONITORING DATA PROCESSING SYSTEMS FOR SOLVING THE FUNDAMENTAL SCIENTIFIC PROBLEMS	32
<i>Zhizhimov O.L., Nikultsev V.S., Fedotov A.M., Shokin Yu.I.</i>	
DISTRIBUTED INFORMATION RESOURCES SB RAS AND TECHNOLOGICAL PLATFORMS ZOOSPACE	33

<i>Ружников Г.М., Бычков И.В., Фёдоров Р.К., Хмельнов А.Е.</i>	
ИНФРАСТРУКТУРНЫЙ ПОДХОД ФОРМИРОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ РЕСУРСОВ	34
<i>Timofeeva M.</i>	
VIDEO COLLABORATION – STAY CONNECTED ANY PLACE, ANY TIME, ANY DEVICE (доклад генерального спонсора)	35
<i>Glebova N.A.</i>	
GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS TRENDS AND OUTLOOK (доклад спонсора) .	36
Networking for data acquisition. Development of the systems for remote monitoring of natural phenomena	37
<i>Aleshin I.M., Alpatov V.V., Vasiliev A.E., Burguchev S.S., Kholodkov K.I., Perederin F.V.</i>	
EXPERIENCE OF DEVELOPMENT OF REAL-TIME SERVICE, DEIGNED FOR GLOBAL NAVIGATION SATELLITE SYSTEMS GROUND STATION NETWORK DATA ACQUISITION	38
<i>Cherneva N.V., Vodinchar G.M., Mel'nikov A.N., Sannikov D.V., Permyakov M.S., Potalova E.Yu., Sivokon' V.P., Druzhin G.I., Shevtsov B.M., Holzworth R., Lichtenberger J.</i>	
DEVELOPMENT OF COMPLEX NETWORKS FOR RADIO PULSE DETECTION AND IDENTIFICATION	38
<i>Firstov P.P., Makarov E.O., Voloshin V.N.</i>	
HARDWARE COMPLEX AND NETWORK OF STATIONS FOR RECORDING SOIL GAS CONCENTRATIONS AND SEARCHING FOR PRECURSOR ANOMALIES OF STRONG EARTHQUAKES IN SOUTH KAMCHATKA	39
<i>Gavrilov V.A., Buss Yu.Yu., Vlasov Yu.A., Denisenko V.P., Morozova Yu.V., Poltavtseva E.V., Fedoristov O.V.</i>	
RADIOTELEMETRIC COMPLEX BOREHOLE GEOPHYSICAL MEASUREMENT GRID OF THE PETROPAVLOVSK-KAMCHATSKII GEODYNAMIC RANGE	40
<i>Gavrilov V.A., Vlasov Yu.A., Denisenko V.P., Fedoristov O.V.</i>	
TECHNIQUES OF GEOENVIRONMENT STRESS-STRAINED STATE AUTOMATICALLY CONTROLLED BOREHOLE MONITORING OF THE PETROPAVLOVSK-KAMCHATSKII GEODYNAMIC RANGE	41
<i>Gladyr A., Rasskazov I.Yu., Lugovoj V., Rasskazov M., Tsoy D., Miroshnikov V.</i>	
DEVELOPMENT OF AUTOMATED SYSTEM OF COMPLEX SEISMODEFORMATION MONITORING OF BURST – HAZARD ROCK MASSIF	42
<i>Khomutov S.Y., Babakhanov I.Y., Basalaev M.L., Dumbrava Z.F., Poddelsky I.N.</i>	
MAGNETIC OBSERVATORIES OF IKIR FEB RAS: STANDARDIZATION OF MEASUREMENTS, PROCESSING AND DATABASE MANAGEMENT	42
<i>Morozov A.N., Antonovskaya G.N.</i>	
ORGANIZATION OF SEISMIC OBSERVATION IN THE WESTERN PART OF THE ARCTIC (ARKHANGELSK SEISMIC NETWORK)	43
<i>Serovetnikov S.S., Gnitieva E.Y., Abkadyrov I.F., Takahashi H.</i>	
CONTINUOUS TILTMETER OBSERVATIONS IN KAMCHATKA REGION	43
<i>Soloviev A.A., Kaftan V.I., Krasnoperov R.I., Sidorov R.V.</i>	
MODERN TECHNOLOGICAL SOLUTIONS FOR GEOPHYSICAL SURVEY DURING THE DEPLOYMENT OF INTERMAGNET OBSERVATORIES IN RUSSIA	44
<i>Titkov N.N.</i>	
THE KAMCHATKA REGIONAL PERMANENT GNSS NETWORK KB GS RAS. AUTOMATION OF DATA ACQUISITION, PROCESSING AND INTERPRETATION .	44

Remote sensing. Satellite monitoring of the environment. Techniques to analyze satellite data. Services for operational access to satellite data and systems for their processing	47
<i>Aleksanina M.G., Fomin E.V., Stopkin M.V.</i> INFORMATION SUPPORT OF PILOTAGES THROUGH ICE FIELDS DUE TO DATA OF METEOROLOGICAL SATELLITES ON THE EXAMPLE OF OKHOTSK SEA	48
<i>Antsiferova G.A., Shevyrev S.L., Shevyreva M.Zh.</i> REMOTE SENSING FOR ECOLOGICAL STATE RECOGNITION AND ORIGIN RECONSTRUCTION OF RIVERBED LAKES OF VOLGA UPLAND'S WESTERN SLOPE . .	48
<i>Chibisova M.V., Rybin A.V., Diakov S.E., Degterev A.V.</i> VOLCANIC ACTIVITY IN THE KURILE ISLANDS IN 2012 AND 2013 YEARS BY DATA OF SATELLITE MONITORING AND VISUAL OBSERVATIONS	49
<i>Diakov S.E.</i> CALIBRATION OF WEATHER SATELLITE'S THERMAL RADIOMETERS DATA	50
<i>Didenko A.N., Gilmanova G.Z., Goroshko M.V.</i> SPECIALIZED RADAR DATA PROCESSING AND LINEAMENT ANALYSIS OF MORPHOSTRUCTURES OF THE UCHUR-MAYA BASIN	50
<i>Giniyatullina O.L., Potapov V.P., Schastlivtsev E.L.</i> DESIGNING THE SYSTEM OF COMPLEX ECOLOGICAL STATE ESTIMATION IN MINING REGIONS BASED ON REMOTE SENSING DATA	51
<i>Girina O.A., Melnikov D.V., Manevich A.G., Nuzhdaev A.A.</i> SATELLITE MONITORING OF THE KAMCHATKAN ACTIVE VOLCANOES	51
<i>Gordeev E.I., Lupian E.A., Girina O.A., Efremov V.Yu., Sorokin A.A., Melnikov D.V., Manevich A.G., Romanova I.M., Korolev S.P., Kramareva L.S.</i> STUDY OF THE KAMCHATKAN ACTIVE VOLCANOES WITH HELP OF THE INFORMATION SYSTEM VOLSATVIEW	52
<i>Ivanchenko G.N., Sanina I.A., Gorbunova E.M.</i> REMOTE SENSING AND LINEAMENT ANALYSIS FOR DETECTION OF GEODYNAMIC ACTIVITY CENTRAL PART OF EAST EUROPEAN PLATFORM	53
<i>Khazieva E.S.</i> MULTITEMPORAL REMOTE SENSING DATA FOR LANDSCAPE STRUCTURE RESEARCH IN THE FOREST-STEPPE ZONE	53
<i>Kirsanov A.A., Kiseleva E.A., Kirsanov G.A.</i> APPLICATION OF SPACE IMAGING IN MONITORING OF OBJECTS MINERAL EXPLOITATION IN THE ARCTIC	54
<i>Koff G.L., Zaigrin I.V., Kotlov V.F., Borsukova O.V.</i> ASSEMBLING THE BASE OF GEOLOGICAL-ENGINEERING DATA AND MAPS FOR KALININGRAD TERRITORY	55
<i>Kuksina L.V.</i> INFORMATION TECHNOLOGIES IN SUSPENDED SEDIMENT YIELD STUDIES	56
<i>Kurchatova A.N., Boytsov A.V., Opokina O.L.</i> SIGNS OF MASSIVE ICE ON SATELLITE IMAGES	56
<i>Lavrova O.Yu., Loupian E.A., Mityagina M.I., Uvarov I.A.</i> A NEW TECHNOLOGY POWERED BY THE "SEE THE SEA" GEOPORTAL FOR THE STUDY OF OCEAN COASTAL ZONES FOCUSING ON COMPLEX ANALYSIS OF HYPERSPECTRAL DATA	57

<i>Levin B.V., Rybin A.V., Chibisova M.V.</i>	
THE PROBLEMS OF VOLCANIC ACTIVITY MONITORING IN THE KURILE ISLANDS . . .	58
<i>Liou Yuei-An, Che Tao, Lin Xiao</i>	
DECADAL TREND OF GLACIERS AND GLACIAL LAKES IN THE PUMQU RIVER BASIN, XIZANG (TIBET)	58
<i>Liou Yuei-An, Chan Hai-Po</i>	
QUANTIFYING THERMAL ANOMALY ALONG FAULTED STRUCTURES IN ILAN OF TAIWAN BY USING SATELLITE IMAGERY	59
<i>Melnikov D.V., Ushakov S.V.</i>	
METHODS AND SYSTEMS OF THE REMOTE ANALYSES OF THE VOLCANOGENIC SO ₂	59
<i>Merzlyi A.M., Kuzmin A.K., Shadrin D.G., Kozelov B.V., Lyakhov A.N., Krilov A.S., Sitdikov I.T., Banschikova M.A., Chuvashov I.N., Boiko V.A.</i>	
THE PROBLEMS OF MODERN APPLICATION OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN DIAGNOSTICS OF POLAR IONOSPHERE CONDITIONS FROM THE SATELLITE ORBITS AND FROM THE EARTH BY MEANS OF PERSPECTIVE REMOTE MAPPING OPTICAL INSTRUMENTS	60
<i>Mikhaylyukova P.G., Tutubalina O.V., Zelenin E.A., Melnikov D.V.</i>	
STUDY OF THE 2012-2013 TOLBACHIK FISSURE ERUPTION USING INSAR	61
<i>Mitnik L.M., Mitnik M.L.</i>	
SATELLITE MICROWAVE SENSING OF KAMCHATKA AND SURROUNDING SEAS . . .	62
<i>Natyaganov V.L., Doda L.N., Stepanov I.V.</i>	
PRELIMINARY RESULTS OF THE SEISMO-FORECAST EXPERIMENT IN JAPAN, ANOMALOUS CHARACTERISTICS AND UNEXPECTED CONCLUSIONS	62
<i>Nedoluzhko I.V., Eremenko A.S., Eremenko V.S.</i>	
AUTOMATIC MONITORING AND OPERATIVE DELIVERY OF TROPICAL CYCLONES TRACKS DATA	63
<i>Shevyreva M.Zh., Shevyrev S.L., Yeskov E.N.</i>	
REMOTE SENSING METHODS OF TECTONIC ACTIVITY AREAS RECOGNITION ON THE SOUTHEASTERN SHELF AND SLOPE OF SAKHALIN ISLAND (TO THE PROBLEM OF HYDROCARBONS PREDICTION)	64
<i>Shevyrev S.L., Khomich V.G., Boriskina N.G.</i>	
REGULARITIES OF ORE-PLACER OBJECTS' LOCATION OF THE RUSSIAN FAR EAST ON THE SPACE DATA	65
<i>Slagoda E.A., Ermak A.A.</i>	
PROCESSING OF REMOTE SENSING DATA TO IDENTIFY EXOGENOUS PROCESSES IN THE YAMAL PENINSULA	65
<i>Tolpin V.A., Balashov I.V., Uvarov I.A., Efremov V.Yu., Kashnizky A.V., Loupian E.A., Proshin A.A., Krashenninnikova Yu.S.</i>	
THE GEOSMIS TECHNOLOGY FOR CREATION OF SPATIAL DATA ANALYSIS USER INTERFACES OF THE DISTRIBUTED INFORMATION SYSTEMS FOR REMOTE MONITORING	66
<i>Verkhoturov A.L., Sokolova G.V., Efremov V.Yu., Egorov V.A.</i>	
STUDY OF INFLUENCE OF CHANGES IN FORESTS AREA ON CATCHMENT AREAS OF RIVERS BALANCE ACCORDING ERS DATA (USE IN THE MIDDLE AND LOWER AMUR)	67
<i>Гансвинд И.Н.</i>	
УСПЕХИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ГЛОБАЛЬНОГО СПУТНИКОВОГО МОНИТОРИНГА В ОБЕСПЕЧЕНИИ ДАННЫМИ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ НАУК О ЗЕМЛЕ	67

<i>Грищенко М.Ю., Жарков Р.В., Устюхина А.В.</i>	
ИЗУЧЕНИЕ ПРОЯВЛЕНИЙ ВУЛКАНИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ НА КУРИЛЬСКИХ ОСТРОВАХ ПО ТЕПЛОВЫМ КОСМИЧЕСКИМ СНИМКАМ С РЕСУРСНЫХ СПУТНИКОВ	68
<i>Константинов П.И., Грищенко М.Ю., Варенцов М.И.</i>	
ИССЛЕДОВАНИЕ ОСТРОВА ТЕПЛА ГОРОДА АПАТИТЫ (МУРМАНСКАЯ ОБЛАСТЬ) ПО ДАННЫМ ПОЛЕВЫХ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ОБСЛЕДОВАНИЙ И КОСМИЧЕСКИМ СНИМКАМ	69
<i>Крупочкин Е.П.</i>	
ПРОБЛЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ МОРФОМЕТРИЧЕСКОГО ДЕШИФРИРОВАНИЯ И МЕТОДЫ ИХ РЕШЕНИЯ	70
<i>Сизов О.С., Абросимов А.В.</i>	
АДАПТАЦИЯ СУЩЕСТВУЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБРАБОТКИ ДИСТАНЦИОННЫХ ДАННЫХ В ЦЕЛЯХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ОСТРОВНЫХ ТЕРРИТОРИЙ (НА ПРИМЕРЕ СОЛОВЕЦКОГО АРХИПЕЛАГА)	71
Geoinformation provisions of fundamental investigations in Earth sciences.	
Infrastructure of spatial data. Problems of spatial data integration, services and applications. Intellectual GIS	73
<i>Brazhnikov M.L., Konovalova T.I.</i>	
REMOTE SENSING FOR GEOSYSTEM MAPPING	74
<i>Bulov S.V., Ryakhovskiy V.M., Chesalova E.I., Pokhno S.A., Ryakhovskiy A.V., Nikonov R.A.</i>	
INTERNET-PORTAL «ARTIFICIAL MINERAL DEPOSITS IN RUSSIA»	75
<i>Cheremisina E.N., Finkelstein M.Y.</i>	
GEOINFORMATION ENVIRONMENT FOR SOLVING GEOLOGICAL TASKS WITH GIS INTEGRO	76
<i>Chesalova E.I.</i>	
GIS TECHNOLOGY IN CREATION OF SEAMOUNTS CATALOG AND GIS MODEL OF THE FE-CO-MN CRUST ON THE SEAMOUNTS (MAGELLAN SEAMOUNT PACIFIC OCEAN)	76
<i>Egidarev E.G., Simonov E.A.</i>	
BASIN-WIDE ANALYSES OF AMUR RIVER ENVIRONMENTAL PROBLEMS	77
<i>Erikuly Zh., Panichkin V.Yu., Miroshnichenko O.L.</i>	
SPECIAL HYDROGEOLOGICAL PARAMETRES MAP PREPARATION WITH GEOINFORMATIONAL TECHNOLOGIES UTILIZATION	78
<i>Fridman A.Yu.</i>	
GIS-ORIENTED INTELLIGENT TECHNOLOGY FOR SITUATIONAL MODELLING OF DYNAMIC SPATIAL OBJECTS	78
<i>Golubenko I.S., Litvinenko I.S.</i>	
ESTIMATE OF RESOURCES GOLD IN TAILINGS FROM PREVIOUSLY EXPLOITED PLACERS IN NORTHEAST RUSSIA BY MEANS OF GIS TECHNOLOGY	79
<i>Golubenko I.S., Goryachev N.A.</i>	
INFORMATION SYSTEM OF PRECIOUS METAL DEPOSITS OF THE MAGADAN REGION	80
<i>Gunko M., Koldobsкая N.</i>	
DATA INTEGRATION FROM PPGIS AND SPACE IMAGES FOR THE DETECTION OF UNRECORDED SOURCES OF ANTHROPOGENIC IMPACT ON THE ENVIRONMENT . .	80
<i>Gvishiani A.D., Soloviev A.A., Rybkina A.A., Pyatygina O.O., Nikiforov O.V.</i>	
THE ATLAS OF THE EARTH'S MAGNETIC FIELD 1500–2010	81

<i>Kadochnikov A.A.</i>	
USING GEOGRAPHIC INFORMATION WEB SERVICES AND TECHNOLOGIES TO BUILD MONITORING SYSTEMS THE STATE OF THE ENVIRONMENT	81
<i>Kalinnikov I.I., Mikheeva A.V.</i>	
THE GIS-EEDB-SYSTEM, LINEAMENTS AND PROSPECTS OF EARTHQUAKE PREDICTION	82
<i>Kilipko V.A., Mezhelovskiy A.D., Mezhelovskaia S.V., Sharoyko U.A.</i>	
GEOINFORMATION MODELING AS GRAPHICAL REPRESENTAION OF MINERAGENIC INFORMATION	83
<i>Koff G.L., Kotlov V.F., Borsukova O.V., Vöhandu L.K.</i>	
GEOLOGICAL ENVIRONMENT INFORMATION SYSTEM WITH ACTIVITIES ERROR ANALYSIS FOR MOSCOW	83
<i>Koff G.L., Karagodina M.V., Borsukova O.V., Popova O.V.</i>	
MAPS OF ECONOMIC LOSS OF TECHNOLOGICAL CHANGES OF GEOLOGICAL ENVIRONMENT IN NORTHERN AND SOUTHERN TERRITORIES OF ST.PETERSBURG PRODUCTION METHOD	84
<i>Kuksina L.V., Marchenko E.S., Muravyev Ya.D.</i>	
VOLCANIC ERUPTIONS DANGER ASSESSMENT FOR AVACHINSKY VOLCANO GROUP (KAMCHTAKA, RUSSIA)	85
<i>Lovtskaya O.V., Rotanova I.N.</i>	
DEVELOPMENT OF GEOINFORMATION-CARTOGRAPHICAL SOFTWARE FOR ENVIRONMENTAL STUDY OF THE OB RIVER BASIN	85
<i>Lunina O.V., Gladkov A.A.</i>	
INFORMATION SYSTEM FOR DATA INTEGRATION ON ACTIVE TECTONICS	86
<i>Nikiforov O.V., Rybkina A.I., Pyatygina O.O., Bobkov A.E.</i>	
METHOD OF SPHERICAL VISUALIZATION, AS MODERN TECHNOLOGY OF GEOSPATIAL DATA PRESENTATION IN EARTH SCIENCES	87
<i>Panichkin V.Yu., Miroshnichenko O.L., Trushel L.Yu., Zakharova N.M., Vinnikova T.N., Erikuly Zh.</i>	
GEOINFORMATIONAL MATHEMATICAL SIMULATION OF HYDROGEOLOGICAL CONDITIONS OF THE SYRDARYA ARTESIAN BASIN	87
<i>Parshin A.V., Filimonova L.M., Prosekin S.N.</i>	
METHODICAL AND TECHNICAL SOLUTIONS OF GIS FOR SNOW-GEOCHEMICAL OBSERVATIONS IN THE AREAS UNDER DIVERSE ANTHROPOGENIC IMPACT	88
<i>Petrov V.A., Leksin A.B., Sankov V.A., Pogorelov V.V., Rasskazov I.Yu.</i>	
MODELING OF STRESSED-STRAINED STATE OF ROCK MASSIFS IN ARGUN BLOCK, TRANSBAIKALIA, RUSSIA	88
<i>Rogozin A.N., Leonova T.V., Leonov V.L.</i>	
EVOLUTION OF GEODATA PRESENTATION: FROM PAPER MAP TO "VIRTUAL GLOBE", EXAMPLE OF CREATION A GIS"KARYMSHINA SUPERCALDERA (KAMCHATKA)"	89
<i>Soloviev A.A., Gvishiani A.D., Pyatygina O.O., Rybkina A.A., Nikiforov O.V.</i>	
WEB MAPPING SERVICES FOR PROVIDING GEOLOGICAL, GEOPHYSICAL AND MEDICAL GEOGRAPHY GEODATA	90
<i>Starostin V.I., Gitis V.G.</i>	
GIS MODELING AND REGIONAL FORECASTING OF ORE DEPOSITS	90
<i>Yakovleva A.N.</i>	
LARGE-SCALE MAPPING OF POTENTIAL VEGETATION USING TOPOGRAPHY VARIABLES	91

<i>Yakubailik O.E.</i>	INFORMATION AND COMPUTATIONAL TECHNOLOGIES, RESOURCES AND SERVICES OF THE GEOPORTAL OF ICM SB RAS	91
<i>Yuon E.M., Chesalov L.E., Markov K.N.</i>	APPLICATION OF INTERNATIONAL GEOLOGICAL DATA FORMATS FOR GEOLOGICAL STUDY AND NATURE USE MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS .	92
<i>Yurchenko Yu.Yu.</i>	THE CREATING OF THE SYNTHETIC PREDICTION MAPS ON THE BASIS OF GIS FOR GEOLOGICAL MAPPING AREAS WITH A COMPLEX LANDSCAPE CONDITIONS	92
<i>Жижин В.И., Железняк М.Н., Шипицына Л.И.</i>	ГЕОКРИОЛОГИЧЕСКАЯ БАЗА ДАННЫХ СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ	93
<i>Муравьев А.Я.</i>	ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЯ ОЛЕДЕНЕНИЯ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ СРЕДИННОГО ХРЕБТА, МАССИВА АЛНЕЙ-ЧАШАКОНДЖА И КРОНОЦКОГО ПОЛУОСТРОВА НА КАМЧАТКЕ ВО ВТОРОЙ ПОЛОВИНЕ XX - НАЧАЛЕ XXI ВВ. ПО МАТЕРИАЛАМ КОСМИЧЕСКИХ СЪЕМОК И ИСТОРИЧЕСКИМ ДАННЫМ	93
<i>Стрельченко И.П.</i>	ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОСТРОЕНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ МОДЕЛИ РАЗЛОМНО-БЛОКОВЫХ СТРУКТУР НА ПРИМЕРЕ БАЙКАЛЬСКОЙ РИФТОВОЙ ЗОНЫ	94
<i>Хромова Т.Е.</i>	РАЗВИТИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ ОСНОВЫ КОМПЛЕКСНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ КРИОСФЕРЫ	94
Mathematic modeling of natural processes. Mathematic methods of information analysis		95
<i>Belov V.V., Tarasenkov M.V.</i>	ON THE SPEED AND ACCURACY OF ALGORITHMS FOR ATMOSPHERIC CORRECTION OF THE VISIBLE AND UV SATELLITE IMAGES	96
<i>Anikin P.A., Rasskazov I.Yu., Tsitsiashvili G.S.</i>	IMPROVEMENT OF TECHNIQUE OF ASSESSMENT OF GEOMECHANICAL CONDITION OF GEOENVIRONMENT ACCORDING GEOACOUSTIC MONITORING DATA	96
<i>Aseev N.A., Zakharova N.B., Agoshkov V.I., Parmuzin E.I., Assovskiy M.V., Fomin V.V.</i>	INFORMATIONAL COMPUTATIONAL SYSTEM FOR VARIATIONAL DATA ASSIMILATION "INM RAS – BLACK SEA"	96
<i>Bogdanov V.V., Pavlov A.V.</i>	ANALYSIS OF THE DYNAMICS PROBABILISTIC PARAMETERS OF THE SEISMIC REGIME BEFORE STRONG EARTHQUAKES OF KAMCHATKA REGION	97
<i>Chetyrbotsky A.N., Chetyrbotsky V.A.</i>	FORECAST STATUS OF ARCTIC SEA ICE EXTENT	98
<i>Chizhova I.A., Volkov A.V., Lobanov K.V.</i>	COMPARATIVE ANALYSIS OF EPITHERMAL DEPOSITS BASED ON VARIATION OF GOLD-SILVER RATIO IN ORES	98
<i>Dolgaya A.A., Vikulin A.V., Akmanova D.R.</i>	MATHEMATICAL METHODS OF ANALYSIS OF SPATIAL AND TEMPORAL REGULARITIES OF GEODYNAMIC PROCESS	99
<i>Dolgaya A.A., Vikulin A.V., Akmanova D.R.</i>	ON MODELING OF GEODYNAMIC PROCESS	100

<i>Doroshkov A.A.</i>	
GENERALIZATION OF SPATIAL GEOCHEMICAL INFORMATION USING CLUSTERING	100
<i>Fetisova N.V. (Glushkova), Mandrikova O.V.</i>	
METHOD OF IONOSPHERIC PARAMETERS MODELING AND DETECTION OF ANOMALIES ON THE BASIS OF MULTICOMPONENT MODEL	101
<i>Gorbacheva T.T., Mazukhina S.I., Ivanov S.V.</i>	
PHYSICO-CHEMICAL MODELING OF SNOW CHEMICAL COMPOSITION NEAR INDUSTRIAL CENTERS OF THE MURMANSK REGION	102
<i>Gusiakov V.K., Chubarov L.B., Beisel S.A.</i>	
MATHEMATICAL MODELING IN TSUNAMI HAZARDS ASSESSMENT: PROBLEMS AND PERSPECTIVES	102
<i>Imomnazarov Kh.Kh., Mikhailov A.A.</i>	
NUMERICAL MODELING OF SEISMIC FIELDS IN VISCOELASTIC AND POROUS MEDIA FOR DISSIPATIVE CASE	103
<i>Ivanova Ju.</i>	
RESULTS OF EXPERIMENTAL PREDICTION MINERALIZATION ZONES ON THE EXAMPLE OF MOLODEZNOE POLYMETALLIC DEPOSIT (THE SOUTH URALS)	104
<i>Kildibaeva S.R.</i>	
MODELING OF THE PROCESS THE METHANE BUBBLE SURFACING FROM THE OCEAN FLOOR	105
<i>Kiryukhin A., Manukhin Tu, Fedotov S., Lavrushin V., Rychkova T., Ryabinin G., Polyakov A., Voronin P.</i>	
GEOFLUIDS OF AVACHINSKY-KORYAKSKY VOLCANOGENIC BASIN, KAMCHATKA, RUSSIA	105
<i>Koff G.L., Kotlov V.F., Borsukova O.V., Vöhandu L.K.</i>	
ANALYSIS OF DAMAGES ROLE OF NATURAL AND ANTHROPOGENIC FACTORS WITH THE INFORMATION SYSTEM "THE IMPACT OF SPITAK EARTHQUAKE"	106
<i>Komendantova N.</i>	
RISK GOVERNANCE OF NATURAL HAZARDS THROUGH LENSES OF SYSTEMS ANALYSIS: EVIDENCE FROM INTERNATIONAL CASES	107
<i>Kulik B.A., Fridman A.Yu.</i>	
ADVANTAGES OF USING N-TUPLE ALGEBRA FOR LOGIC-SEMANTIC ANALYSIS OF DATA AND KNOWLEDGE IN GEOLOGY	108
<i>Lavrentiev M.M., Marchuk An.G., Simonov K.V., Romanenko A.A., Kurako M.A.</i>	
CALCULATION AND INFORMATION TECHNOLOGIES TO SOLVE TSUNAMI MONITORING PROBLEMS	109
<i>Lobanov K.V., Chicherov M.V., Chizhova I.A.</i>	
THE INTEGRATED DEEP MODEL AND ORE-FORMING SYSTEMS OF THE PECHENGA DISTRICT (FENNOSCANDIAN SHIELD)	109
<i>Moiseenko K.B., Malik N.A.</i>	
APPLICATION OF ATMOSPHERIC NUMERICAL MODELS FOR ASH TRANSPORT SIMULATIONS AND RETRIEVAL OF ERUPTION SOURCE PARAMETERS	110
<i>Natyaganov V.L., Nechayev A.M.</i>	
ANALYSIS OF CASES AND MECHANISMS FOR THE REPLACEMENT OF SEISMIC ACTIVITY ON THE VOLCANIC ONE	111
<i>Perepechko Yu.V., Sorokin K.E., Imomnazarov Kh.Kh.</i>	
MAGMA CHAMBER DYNAMICS UNDER THE SEISMIC ACTION	111

<i>Poltavtseva E.V., Buss Yu.Yu.</i>	
SINGLE-PURPOSE PROCESSING METHODS OF THE GEOPHYSICAL MONITORING DATA	112
<i>Pshenichny C.A.</i>	
THEORETICAL AND PRACTICAL ISSUES OF ENGINEERING OF VOLCANOLOGICAL KNOWLEDGE	113
<i>Salaorni E., Sorg A., Stoffel M., Chernomorets S., Tutubalina O.V.</i>	
DENDROGEOMORPHIC RECONSTRUCTION OF LAHAR EVENTS AT KLYUCHEVSKOY AND SHIVELUCH VOLCANOES (KAMCHATKA PENINSULA, RUSSIA)	113
<i>Soloviev A.A., Bogoutdinov Sh.R., Agayan S.M.</i>	
NEW FUZZY LOGIC TECHNIQUE FOR MODELLING GEOMAGNETIC SECULAR VARIATION USING ON-GROUND OBSERVATIONS	113
<i>Solovyev I.S., Mandrikova O.V., Smirnov S.E.</i>	
AUTOMATIC SYSTEM FOR CALCULATING THE INDEX OF GEOMAGNETIC ACTIVITY K	114
<i>Vaganova N.V.</i>	
THE APPLICATION OF TECHNIQUE RECEIVER FUNCTIONS IN THE STUDY OF THE CRUST AND UPPER MANTLE OF THE ARCTIC AND SUBARCTIC TERRITORIES	115
<i>Voropaev P.V., Saltykov V.A.</i>	
STATISTICAL ANALYSIS OF SEISMICITY LEVEL: METHOD, REALIZATION, APPLICATION AT REGIONAL AND LOCAL SCALE	115
<i>Zakharova N.B., Agoshkov V.I., Parmuzin E.I.</i>	
HYDROPHYSICAL OBSERVATION DATA INTERPOLATION TAKING INTO ACCOUNT CHARACTERISTICS OF ADVECTIVE AND CONVECTIVE CURRENTS	116
<i>Zalyaev T.L., Mandrikova O.V., Solovev I.S.</i>	
ANALYSIS OF GEOMAGNETIC DATA AND COSMIC RAY VARIATIONS IN PERIODS OF MAGNETIC PERTURBATIONS	117
<i>Zhizhikina E.A., Mandrikova O.V.</i>	
NEURAL NETWORK FOR GEOMAGNETIC DATA ANALYSIS	117
<i>Архипова А.А.</i>	
МОДЕЛИРОВАНИЕ ШТОРМОВЫХ НАГОНОВ В ОХОТСКОМ МОРЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ADCIRC (THE ADVANCED CIRCULATION MODEL)	118
<i>Захидов М.Т.</i>	
ТЕПЛООБМЕН В НЕФТЕГАЗОНОСНОМ ПЛАСТЕ С ВНЕДРЁННОЙ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ СКВАЖИНОЙ	118
<i>Кузнецов В.В.</i>	
ИНТЕГРАЦИЯ СЕЙСМОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ И МОНИТОРИНГА ГЕОМАГНИТНОГО ПОЛЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МОДЕЛИ ИСТОЧНИКА ГЕНЕРАЦИИ ГЕОМАГНИТНОГО ПОЛЯ	119
<i>Лыкова В.В.</i>	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ СЕЙСМИЧЕСКИХ ВОЛНОВЫХ ПОЛЕЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКОГО ПОЛОЖЕНИЯ ТРАППОВЫХ ИНТРУЗИЙ В ОСАДОЧНОМ ЧЕХЛЕ ЮГА СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ .	119
<i>Махмудов Е.Р., Яблочкина К.А.</i>	
ФОРМАТ TSTISE - АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ПОДХОД К СЖАТИЮ И ХРАНЕНИЮ ИСХОДНЫХ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ	120
<i>Цициашвили Г.Ш.</i>	
ИНТЕРВАЛЬНОЕ РАСПОЗНАВАНИЕ ОБРАЗОВ И НЕЧЕТКИЕ МНОЖЕСТВА	120

Шулюпин А.Н., Рассказов И.Ю., Чермошенцева А.А.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО ГЕОТЕРМАЛЬНОГО РЕЗЕРВАРА ПО ИЗМЕРЕНИЯМ НА УСТЬЕ СКВАЖИН	121
--	-----

**Open access as the modern practice of scientific communication. Electronic libraries
and collections. Integration of territory-distributed heterogeneous data collected
in the field of Earth sciences 123**

Barakhnin V.B., Fedotov A.M., Skachkov D.M., Solovyov A.A., Zhizhimov O.L.

TECHNOLOGY OF GEOGRAPHIC DATA EXTRACTION FROM TEXT DOCUMENTS . . .	124
--	-----

Belousov A.V.

“FAR EAST GEOLOGY” DIGITAL REPOSITORY - AN OPEN ACCESS TO DISTRIBUTED ONLINE SCIENTIFIC PUBLICATIONS	124
---	-----

Goryachev I.N.

GIS-PORTAL “GEOLOGY AND GEOPHYSICS OF RUSSIAN FAR EAST”: INTEGRATION OF “GHOST” SPATIAL DATA	125
---	-----

Koshkarev A.V., Rotanova I.N.

POSITION AND ROLE OF RUSSIAN RESEARCH AND EDUCATION COMMUNITY IN FORMATION AND DEVELOPMENT OF SPATIAL DATA INFRASTRUCTURE	126
--	-----

Krasnopeyev S.M., Pashinskiy S.S., Shulkin E.V., Krasnopeyeva T.A.

IMPLEMENTATION OF GEOPROCESSING SERVICE FOR THE PACIFIC INSTITUTE OF GEOGRAPHY SDI	127
---	-----

Leonova Yu.V.

TECHNOLOGY OF EXTRACTION OF KNOWLEDGE FROM MASSIFS OF DISSERTATION WORKS ON THE EXAMPLE OF SCIENCES ABOUT EARTH	128
--	-----

Nabiullin A.A.

INFORMATION FLOW DYNAMICS OF SCIENTIFIC DISCIPLINES IN THE EARTH SCIENCES	128
--	-----

Naumova V.V., Goryachev I.N., Diakov S.E., Belousov A.V., Platonov K.A.

MODERN TECHNOLOGIES FOR DEVELOPMENT OF THE INFORMATION INFRASTRUCTURE SUPPORTING SCIENTIFIC GEOLOGICAL INVESTIGATIONS IN THE RUSSIAN FAR EAST	129
---	-----

Platonov K.A.

DEVELOPMENT OF CENTER OF QUANTITATIVE DATA ON GEOLOGY OF THE RUSSIAN FAR EAST	129
--	-----

Romanova I.M.

LOCAL SPATIAL DATA INFRASTRUCTURE IN THE INSTITUTE OF VOLCANOLOGY AND SEISMOLOGY FEB RAS: CURRENT STATE AND DEVELOPMENT PROSPECT . . .	130
---	-----

Snezhko V., Brekhov G., Berezyk N., Kovalenko E.

DATABASE OF THE STATE GEOLOGICAL MAPS FOR THE TERRITORY OF RUSSIA AND ITS CONTINENTAL SHELF, THE MAIN STAGES OF CREATING THE CURRENT STATE AND DEVELOPMENT PROSPECTS	131
--	-----

Pashinskiy S.S.

AN EXPERIENCE OF DEPLOYMENT TOOLS FOR ACCESS AND EDITING SPATIAL DATA USING OPEN STANDARDS ON EXAMPLE OF A GEOPORTAL OF PACIFIC GEOGRAPHIC INSTITUTE FEB RAS	132
--	-----

<i>Брехов Г.В., Снежко В.В., Березюк Н.И.</i> К ВОПРОСУ О ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ	132
<i>Ростов И.Д., Ростов В.И., Рудых Н.И., Дмитриева Е.В.</i> РЕСУРСЫ И ТЕХНОЛОГИИ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ МОРСКОЙ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ДВ РЕГИОНЕ РОССИИ	133
Virtual research media and laboratories. Unified communications. Cloud technologies. Corporate portals. Experience of constructing and related problems	135
<i>Golenkov E.A., Kharitonov D.I., Tarasov G.V., Alatin A.E.</i> INFORMATION SYSTEM FOR CONTROL APPLICATION SOFTWARE PACKAGES IN GENERAL-PURPOSE COMPUTING CLUSTERS	136
<i>Kharitonov D.I., Parakhin R.V.</i> LANGUAGE SUPPORT FOR COMPUTATIONAL CLUSTER JOB TEMPLATE DESCRIPTION	136
<i>Kosyakov D.V., Dochkin D.A., Guskov A.E.</i> RESEARCH INSTITUTION PUBLIC-FACING WEB SITE, BASED ON CRIS DATA	137
<i>Kosyakov D.V., Guskov A.E.</i> SB RAS CORPORATE CLOUD PROJECT	137
<i>Medvedev A.A., Koshkarev A.V., Polikarpov S.A.</i> VIRTUAL WEB-LABORATORY OF SPATIAL ANALYSIS: RESOURCES AND METHODS	137
<i>Oparin V.N., Leontev A.V., Potapov V.P.</i> THE NEW APPROACH TO BUILDING OF THE DISTRIBUTED INFORMATION COMPLEXES FOR PROBLEM SOLVING OF GEODYNAMIC SAFETY OF LARGE MINING REGIONS	138
<i>Popov S.E., Zamaraev R.Y.</i> CLOUD WEB SERVICE EVALUATION OF EARTHQUAKE INTENSITY "SEISMOSHAKE"	139
Thematic databases and information systems. Domain-specific systems	141
<i>Antonova N.N., Bendik N.V.</i> INFORMATION SYSTEM FOR MODELING OF NATURAL DISASTERS CHARACTERISTICS	142
<i>Bochneva A.A.</i> CREATION OF EXPERT SYSTEM FOR STUDYING OF PLACER DEPOSITS OF HEAVY MINERALS	142
<i>Braginskaya L.P., Kovalevsky V.V., Grigoruk A.P.</i> WEB-ORIENTED INFORMATION SYSTEM «ACTIVE SEISMOLOGY»	143
<i>Bugaev E.G., Fihieva L.M.</i> MONITORING OF NATURAL EXTERNAL IMPACTS IN THE DEPLOYMENT AREA OF NUCLEAR FACILITIES OF RUSSIA	143
<i>Chebrova A.Yu., Tokarev A.V., Chemarev A.S., Matveenko E.A.</i> JOINT INFORMATION SYSTEM OF SEISMOLOGICAL DATA OF KAMCHATKA BRANCH OF GEOPHYSICAL SURVEY OF RAS IN 2014	144
<i>Chebrov V.N., Kopylova G.N., Kugaenko Yu.A., Matveenko E.A., Saltykov V.A., Senyukov S.L., Sergeev V.A., Poletaev V.A., Firstov P.P., Chebrova A.Yu., Chebrov D.V., Yashchuk V.V.</i> INFORMATION RESOURCES KB GS RAS FOR FUNDAMENTAL AND APPLIED RESEARCH IN THE EARTH SCIENCES	144

<i>Girina O.A., Romanova I.M.</i>	
KAMCHATKAN VOLCANIC ERUPTION RESPONSE TEAM (KVERT) DATA IN INTERNET	145
<i>Girina O.A., Romanova I.M.</i>	
KAMCHATKAN VOLCANIC ERUPTION RESPONSE TEAM (KVERT) DATA IN INTERNET	146
<i>Gora M.P., Shevko A.Ya., Bessonova E.P., Litasov Yu.D.</i>	
VOLCANIC ROCKS AND HYDROTHERMS OF ITURUP ISLAND, THE KURILES (DATABASE)	147
<i>Kilipko V.A., Gusev G.S., Mezhelovskaia S.V., Mezhelovskiy A.D.</i>	
PALEOGEODYNAMIC RECONSTRUCTIONS OF URAL. MINERAGENIC POTENTIAL EVALUATION BASED ON METALLOGENIC PREDICTION MODELING	147
<i>Kopylova G.N., Boldina S.V., Chubarova E.G., Smirnov A.A., Pantyuhin E.A.</i>	
DATAWARE FOR CONTINUOUS OBSERVATIONS OF PHYSICAL-CHEMICAL PARAMETERS OF GROUNDWATER IN WELLS OF KB GS RAS	148
<i>Kozlov D.N.</i>	
EXPERIMENT ON CREATING OF DIGITAL BATHYMETRICAL MODELS OF CRATER RESERVOIRS OF THE KURILE ISLAND	148
<i>Kozlov D.N., Zharkov R.V.</i>	
HEAT VISION SURVEY OF ACTIVE VOLCANOES IN THE KURILE ISLANDS	149
<i>Linfu Xue</i>	
REGIONAL 3D GEOLOGICAL MODLING SYSTEM	149
<i>Mikheeva A.V., Dyadkov P.G.</i>	
MODIFICATIONS OF THE GIS-EEDB-SYSTEM FORSTUDYING A SPATIAL-TEMPORAL DISTRIBUTION OF SEISMICITY IN THE FAR EAST AREAS . . .	150
<i>Mironov O.</i>	
ON A CONCEPT OF THE KNOWLEDGE DATABASE FOR A GEOLOGICAL ARCHIVE . .	150
<i>Ototuk D.A., Vikulina S.A., Novikov S.S., Chebrov D.V.</i>	
TECHNICAL AND SOFTWARE RESOURCES OF TSUNAMI WARNING SYSTEM OPERATOR'S WORKPLACE AT THE PROCESSING CENTER "PETROPAVLOVSK" . . .	151
<i>Pavlova V.Yu., Lazebny V.V.</i>	
GEOPHYSICAL RESEARCHES OF WELLS ON GEOTHERMAL FIELDS OF KAMCHATKA	151
<i>Pirajno F.</i>	
ANCIENT POMPEII: A VOLCANIC LEGACY	152
<i>Pirajno F.</i>	
THE ERONGO VOLCANO-PLUTONIC COMPLEX, NAMIBIA, INTRUSIVE AND VOLCANIC HISTORY AND ASSOCIATED MINERALISATION	153
<i>Pokhno S.A., Tkachev A.V., Bulov S.V.</i>	
INTERNET-PORTAL FOR FUNDAMENTAL RESEACH IN GLOBAL METALLOGENY . .	153
<i>Schastlivtsev E.L., Pushkin S.G., Yukina N.I.</i>	
MODERN INFORMATION TECHNOLOGY FOR MONITORING INDUSTRIAL INDUCED WATER	154
<i>Sorokin A.A., Korolev S.P., Romanova I.M., Girina O.A., Urmanov I.P.</i>	
RESTFUL WEB SERVICE FOR KAMCHATKA VOLCANOES OBSERVATIONS	155
<i>Stepnov A.A., Konovalov A.V., Gavrilov A.V., Manaychev K.A.</i>	
AUTOMATED REALTIME SYSTEM IN NORTHERN SAKHALIN DESIGNED FOR BOTH INDUCED AND NATURAL SEISMICITY MONITORING	155

<i>Svirid I.Yu., Dvigalo V.N., Shevchenko A.V.</i>	
AERIAL PHOTOGRAMMETRIC MONITORING OF THE ACTIVE VOLCANOES OF KAMCHATKA	156
<i>Xuechun Xu, Changqing Zheng, Bo Xu</i>	
FIELD EXPERIMENTATION OF DEEP EXPLORATION TECHNOLOGY AND INFORMATION INTEGRATION IN XINGCHING EXPERIMENT BASE OF SINOPROBE PROJECT OF CHINA	156
<i>Zadorozhnyy M.V., Lysov A.I.</i>	
AIS “GEOBRAZ”: DESKTOP VERSION OF THE DIGITAL NOTEBOOK FOR GEOLOGISTS	157
<i>Zelenin E.A., Ponomareva V.V., Mikhaylyukova P.G.</i>	
THE GEOSPATIAL DATABASE OF KAMCHATKA HOLOCENE VOLCANISM: STRUCTURE AND IMPLEMENTATION USING POSTGRESQL/POSTGIS	158
<i>Zuev P.I.</i>	
VISUALIZATION OF DISPLACEMENT IN THE ROCK MASS	158
<i>Близнецов В.Е.</i>	
БАЗА ДАННЫХ СИСТЕМЫ «ИЗВЕРЖЕНИЯ ВУЛКАНОВ КАМЧАТКИ И КУРИЛЬСКИХ ОСТРОВОВ»	159
<i>Шевелев М.А.</i>	
ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ПАЛИНОСТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ БАЗЫ ДАННЫХ	159
Круглый стол компании «Polysom»	162
<i>Timofeeva M.</i>	
VIDEO COLLABORATION – STAY CONNECTED ANY PLACE, ANY TIME, ANY DEVICE	162
Мастер-класс ESRI-CIS	164
<i>Nagornyyuk K.E., Glebova N.A.</i>	
FROM DATA INTEGRATION TO GEOPORTALS’ CREATION BASED ON ARCGIS PLATFORM	164
Author Index	165

ПРЕДИСЛОВИЕ

Эта публикация представляет собой материалы Международной Конференции «**Современные информационные технологии для фундаментальных научных исследований в области наук о Земле**», которая прошла в г.Петропавловске-Камчатском 8-13 сентября 2014 г. Конференция – результат инициативы лаборатории информационных технологий Дальневосточного геологического института ДВО РАН, которую поддерживали Отделение наук о Земле РАН, Дальневосточное отделение РАН, Дальневосточный геологический институт ДВО РАН, Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, Геофизический центр РАН и Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт ДВО РАН им. Н.А.Шило.

На Дальнем Востоке России уже прошли две Всероссийских конференции по информационным технологиям для научных исследований в области наук о Земле: **в г. Магадане** в 2008 г. и **в г. Владивостоке** в 2010 г., инициатором и организатором которых выступала лаборатория информационных технологий Дальневосточного геологического института ДВО РАН.

Цель данной международной конференции состояла в том, чтобы привлечь ведущих исследователей и экспертов в информационных технологиях, прикладной математике, геоинформатике, геофизике, системном анализе из научных институтов и университетов обменяться знаниями и опытом и обсудить возможности для подготовки совместных проектов и программ.

Более 200 специалистов из 10 стран мира: России, Казахстана, Узбекистана, Франции, Австрии, Венгрии, Китая, Тайваня, Австралии, Мексики приняли участие в этой Конференции и представили в этот сборник краткие тезисы своих докладов. Эти материалы описывают последние результаты научных исследований участников Конференции в следующих областях:

1. Организация сетей сбора информации. Разработка систем удаленного мониторинга природных объектов;
2. Дистанционное зондирование. Спутниковый мониторинг окружающей среды. Методы анализа спутниковых данных. Сервисы оперативного доступа к спутниковым данным и системам их обработки;
3. Геоинформационное обеспечение фундаментальных исследований в области наук о Земле. Интеллектуальные ГИС;
4. Математическое моделирование природных процессов. Информационные технологии и математические методы для изучения природных процессов в науках о Земле;
5. Открытый доступ как современная практика научной коммуникации. Электронные библиотеки и коллекции. Интеграция территориально распределенных разнородных научных данных в области наук о Земле. Инфраструктура пространственных данных. Проблемы интеграции пространственных данных, сервисов и приложений;
6. Виртуальные научные среды и лаборатории. Унифицированные коммуникации. Облачные технологии. Корпоративные порталы. Опыт построения и проблемы. Высокоскоростные вычисления;
7. Тематические БД, ИС. Предметно-ориентированные системы.

Мы надеемся, что Международная Конференция, а также публикация ее материалов послужат стимулом для дальнейшего развития данного направления на Дальнем Востоке России и в России.

Международный Программный комитет

PREFACE

This publication represents materials of the International Conference “**Modern Information Technologies in Earth Sciences**” which took place in Petropavlovsk-Kamchatsky on September 8-13, 2014. This Conference is the result of initiative of Laboratory of Information Technologies of Far East Geological Institute FEB RAS, which supported Department on Earth Sciences RAS, Far Eastern Branch RAS, Far East Geological Institute FEB RAS, Institute of Volcanology and Seismology FEB RAS, North-East Interdisciplinary Scientific Research Institute n.a. N.A. Shilo FEB RAS, Geophysical Center RAS.

The history of these meetings on Information Technologies in Earth Sciences (ITES) dates back to 2008 (Magadan) and 2010 (Vladivostok) when scientists of the Laboratory of Information Technologies of Far East Geological Institute FEBRAS initiated and organized two All-Russia national conferences in a row on the ITES advances.

The goal of this International conference is consisted in to attract the leading researchers and experts in information technologies, applied mathematics, geoinformatics, geophysics, system analysis, exchange acquired knowledge and experience, and discuss possibilities for setting up joint projects and programs.

More than 200 experts from 10 countries of the world: Russia, Kazakhstan, Uzbekistan, France, Austria, Hungary, China, Taiwan, Australia, Mexico took part in this Conference and presented short abstracts of the reports to this Book. These materials describe the last results of scientific researches of participants of Conference in the following areas:

- Networking for data acquisition. Development of the systems for remote monitoring of natural phenomena.
- Remote sensing. Satellite monitoring of the environment. Techniques to analyze satellite data. Services for operational access to satellite data and systems for their processing.
- Open access as the modern practice of scientific communication. Electronic libraries and collections. Integration of territory-distributed heterogeneous data collected in the field of Earth sciences.
- Virtual research media and laboratories.
- Unified communications. Cloud technologies. Corporate portals. Experience of constructing and related problems.
- Geoinformation provisions of fundamental investigations in Earth sciences. Infrastructure of spatial data. Problems of spatial data integration, services and applications. Intellectual GIS.
- Mathematic modeling of natural processes. Mathematic methods of information analysis.

We hope that the International Conference, and also the publication of its materials will serve as incentive for further development of this direction in the Russian Far East and in Russia.

International Program Committee of the Conference

PLENARY SESSION

ПЛЕНАРНАЯ СЕССИЯ

A MODEL OF DIGITAL LIBRARY TO SUPPORT RESEARCH ACTIVITIES

A.M. Fedotov, V.B.Barakhin, O.A.Fedotova, O.L. Zhizhimov

Institute of Computational Technologies SB RAS (ICT SB RAS, Russia)

The State Public Scientific Technological Library SB RAS (SPSTL SB RAS, Russia)

Novosibirsk State University (NSU, Russia)

fedotov@sbras.ru

In this report will describe a technological approach for developing a model of information system to support the scientific and educational activities, organized in the form of a digital library. The information system architecture, the principles of integration with digital depository and the rules of metadata representation and transformation are described. Special emphasis is put on work with dictionary of key terms, that are used for information resources organization and classification, and on modeling relations with the facts. The identification of information resources is very important. Also it is necessary to support the search by attributes, full-text search, browse by categories and dictionary-classifiers and it is desirable to support semantic search. Based on the stated requirements for the digital library, the layered architecture of its organization is proposed.

REMOTE SENSING FOR SCIENTIFIC RESEARCH IN EARTH SCIENCES IN RUSSIAN FAR EAST

Evgeniy I.Gordeev¹, Vera V.Naumova², Sergey E.Diakov³

¹Institute of Volcanology and Seismology FEB RAS (IVS FEB RAS, Russia)

²Far East Geological Institute FEB RAS (FEGI FEB RAS, Russia)

³Institute of Automation and Control Processes FEB RAS (IACP FEB RAS, Russia)

naumova@fegi.ru

Modern facilities for satellite imaging and data processing technologies provide hundred million measurements of various geophysical and spatial parameters of ocean, atmosphere and land in the Far East Region everyday. There are two centers for environmental monitoring in this region: the first one locates in Vladivostok and is Russian Academy of Sciences owned and the second is Khabarovsk branch of “Planeta” Scientific Research Center of Space Hydrometeorology. Scientists in the Russian Far East Institutes of the Russian Academy of Sciences use data from these and other satellite centers to analyze the volcanogenic processes and monitor state of volcanoes in the Kuril-Kamchatka island arc; to solve problems of structural geology and tectonics, such as reveal of lineaments, tectonic discontinuities and blocks with different range of transformation, specification of boundaries of geological structures and zones of different types; to study ore content of the Russian Far East areas to develop mineragenic reconstructions etc.

Существующие спутниковые системы наблюдения и технологии обработки данных обеспечивают сотни миллионов измерений различных геофизических и пространственных параметров океана, атмосферы и суши в Дальневосточном регионе в день. В этом регионе работают два Центра спутникового мониторинга природной среды: Российской Академии наук (РАН), г.Владивосток и филиал Научно-исследовательского центра космической гидрометеорологии “Планета” (НИЦ “Планета”), г.Хабаровск. С использованием информации этих Центров, а также данных других спутниковых центров сотрудниками институтов Дальневосточного отделения РАН решаются различные научные задачи в следующих областях наук о Земле: анализ вулканогенных процессов и мониторинг состояния вулканов Курило-Камчатской гряды; решение задач структурной геологии и тектоники: выявления линейментов, разрывных нарушений, тектонических блоков разной степени переработки, уточнение границ геологических структур и зон различных типов; исследование рудоносных площадей Дальнего Востока России для построения минерагенических реконструкций и др.

GEOMAGNETIC DATA CENTER OF THE RUSSIAN-UKRAINIAN INTERMAGNET SEGMENT

Gvishiani A.D., Soloviev A.A., Krasnoperov R.I.

Geophysical Center RAS (GC RAS, Russia)

a.gvishiani@gcras.ru

The Russian-Ukrainian Geomagnetic Data Center was established in 2012. It is operated by the Geophysical Center of the Russian Academy of Sciences in cooperation with the Institute of Geophysics of the National Academy of Sciences of Ukraine. It serves as a core of the Russian-Ukrainian interregional segment of the INTERMAGNET geomagnetic observatory network. The particular feature of the Center is the automated system for real-time recognition of artificial (anthropogenic) disturbances in incoming data which facilitates the preparation of the definitive magnetograms from preliminary records. The collected geomagnetic data are stored using relational database management system. The results of anthropogenic disturbance recognition are also stored in the database. Interactive data access is available online at <http://geomag.gcras.ru/>.

Российско-украинский центр геомагнитных данных функционирует с 2012 г. на базе Геофизического центра Российской академии наук в сотрудничестве с Институтом геофизики Национальной академии наук Украины. Центр является информационным узлом российско-украинского межрегионального сегмента международной сети геомагнитных обсерваторий ИНТЕРМАГНЕТ. Его отличительной особенностью является внедрение автоматизированной системы распознавания техногенных аномалий в поступающих данных, что существенно облегчает подготовку окончательных магнитограмм из предварительных записей. Другой важной особенностью узла является хранение накапливаемых геомагнитных данных при помощи реляционной системы управления базами данных. Интерактивный доступ к геомагнитным данным доступен онлайн по адресу <http://geomag.gcras.ru/>.

DEVELOPMENT OF INFORMATION AND TELECOMMUNICATION SYSTEMS IN THE FAR EASTERN BRANCH OF RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES

A.I. Khanchuk

Far East Geological Institute FEB RAS (FEGI FEB RAS, Russia)

khanchuk@fegi.ru

Several dozen scientific institutions located in the Far East of Russia perform basic and applied research on critical issues of natural, engineering, social and human sciences. The huge territory, and the need to collect, process and exchange scientific information, provide remote data access and management of instrumental observations networks and other relevant scientific tasks form the objective needs to use a wide range of information, telecommunication and computing technologies.

One of the tools for solving the above problems are the data network. In addition to inter-institutional cooperation, access to resources of public research and education networks, with their help, one can create a centralized departmental services, integrated information systems that operate on geographically distributed data sources, etc.

Since 2004 in the Far Eastern Branch of the RAS task is being done of creation and development of the Corporate network FEB RAS (hereinafter - Network), linking currently local networks of FANO institutions in the cities of Khabarovsk, Vladivostok, Petropavlovsk-Kamchatsky, Blagoveshchensk, Yuzhno-Sakhalinsk, Birobidzhan, Komsomolsk-on-Amur. Network nodes and data centers created in the regions provide support for basic network services (DNS, mail, www, proxy, etc.) and specialized information systems in academic institutions. To ensure collaboration of scientists developed video conferencing system FEB RAS and information system "Grant FEB RAS", designed to conduct competitions of scientific projects of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences.

Specialized network segments using wireless communication channels organized for seismic, geodynamic and video observation FEB RAS networks to collect data in real-time at observation points located in the most regions of the Far East. To manage the instrumental data registration and processing

a number of information systems developed that use network infrastructure and resources of shared FEB RAS computing facilities.

The report describes the current state of the FEB RAS Network and its development prospects.

На территории Дальнего Востока России располагаются несколько десятков учреждений, осуществляющие фундаментальные и прикладные научные исследования по важнейшим проблемам естественных, технических, общественных и гуманитарных наук. Огромная территория, необходимость решения задач по сбору, обработке и обмену научной информацией, обеспечения удаленного доступа и управления средствами инструментальных наблюдений и другие актуальные научные проблемы формируют объективные потребности в использовании широкого спектра информационных, телекоммуникационных и вычислительных технологий.

Одним из инструментов для решения вышеперечисленных задач являются сети передачи данных. Помимо межинститутского взаимодействия, доступа к ресурсам публичных и научно-образовательных сетей, с их помощью можно создавать централизованные ведомственные сервисы, интегрированные информационные системы, оперирующие географически распределенными источниками данных и т.д.

С 2004 г. в Дальневосточном отделении РАН ведется работа по созданию и развитию Корпоративной сети ДВО РАН (далее - Сеть), объединяющей в настоящее время сети учреждений ФАНО в гг. Владивосток, Хабаровск, Петропавловск-Камчатский, Благовещенск, Южно-Сахалинск, Биробиджан, Комсомольск-на-Амуре. Созданные в регионах опорные узлы Сети и центры данных обеспечивают поддержку базовых сетевых сервисов (DNS, mail, www, проху и т.п.) и специализированных информационных систем в интересах научных учреждений. Для обеспечения коллективной работы ученых разработана Система видеоконференцсвязи ДВО РАН и информационная система "Грант ДВО РАН", предназначенная для проведения конкурсов научных проектов Дальневосточного отделения РАН.

С использованием беспроводных каналов связи организованы специализированные сегменты Сети, которые используются в работе сейсмологических, геодинимических и видео сетей наблюдений ДВО РАН, обеспечивая сбор данных в режиме реального времени с пунктов наблюдений, расположенных в большинстве регионов Дальнего Востока. Для управления средствами регистрации, работы с инструментальными данными и результатами их обработки созданы ряд информационных систем, использующих инфраструктуру Сети и ресурсы центров коллективного пользования ДВО РАН.

В докладе представлено описание текущего состояния КС ДВО РАН и перспективы ее развития.

STATE AND DEVELOPMENT PROSPECTS OF THE INTERNATIONAL PROJECT ONEGEOLOGY IN EURASIA

M. Komac¹, O. Petrov², G. Brekhov²

¹Geological Survey of Slovenia (GeoZS, Slovenia), International project OneGeology

²Russian Geological Research Institute (VSEGEI, Russia), International project OneGeology
Marko.Komac@GEO-ZS.SI

OneGeology is an initiative of Geological Survey Organisations (GSO) around the globe that dates back to Brighton, UK in 2007. Since then OneGeology has been a leader in developing geological online map data using a new international standard – a geological exchange language known as the 'GeoSciML' (currently version 3.2 exists, which enables instant interoperability of the data). Increased use of this new language allows geological data to be shared and integrated across the planet with other organisations. One of very important goals of OneGeology was a transfer of valuable know-how to the developing world, hence shortening the digital learning curve. In autumn 2013 OneGeology was transformed into a Consortium with a clearly defined governance structure, making its structure more official, its operability more flexible and its membership more open where in addition to GSO also to other type of organisations that manage geoscience data can join and contribute. The next stage of the OneGeology initiative will hence be focused into increasing the openness and richness of that data from individual countries to create a

multi-thematic global geological data resource on the rocks beneath our feet. Authoritative information on hazards and minerals will help to prevent natural disasters, explore for resources (water, minerals and energy) and identify risks to human health on a planetary scale. With this new stage also renewed OneGeology objectives were defined and these are 1) to be the provider of geosciences data globally, 2) to ensure exchange of know-how and skills so all can participate, and 3) to use the global profile of 1G to increase awareness of the geosciences and their relevance among professional and general public. We live in a digital world that enables prompt access to vast amounts of open access data. Understanding our world, the geology beneath our feet and environmental challenges related to geology calls for accessibility of geoscience data and OneGeology Portal (portal.onegeology.org) is the place to find them.

OneGeology is managed by a Board, which consists of representatives from geological surveys of seven continental regions: Africa, Asia, Eurasia, Europe, North America, Oceania, and South America. Russia and CIS are part of Eurasia. Free access to 1:1M geological maps of Russia and CIS became available via OneGeology Portal and Internet in August 2012 at the 34th International Geological Congress. More than a million queries to these maps from users from different countries were registered after launching this source.

In years to come, materials of the GIS Atlas of 1:2.5 M geological maps of CIS, 1:5 M geological maps of Circumpolar Arctic and Eurasia, and 1:200,000 geological maps of CIS are to be placed on the cartographic portal.

OneGeology является инициативой Организаций геологических служб (ОГС) по всему миру, начатой в Брайтоне, Великобритания, в 2007 году. С тех пор OneGeology является лидером в разработке геологических картографических данных онлайн с помощью нового международного стандарта - геологического языка обмена, известного как «GeoSciML» (в настоящее время существует версия 3.2, которая позволяет мгновенную совместимость данных). Более широкое использование этого нового языка позволяет совместное использование и интеграцию геологических данных с другими организациями по всей планете. Одной из важнейших задач OneGeology была передача ценных новых технологий развивающимся странам, а значит уменьшение кривой обучения цифровым знаниям. Осенью 2013 года инициатива OneGeology была преобразована в консорциум с четко определенной структурой управления, что делает его структуру более официальной, функционирование более гибким, а членство более открытым, куда помимо ОГС, могут присоединиться и внести свой вклад и другие типы организаций, занимающиеся геолого-геофизическими данными. Следовательно, следующий этап инициативы OneGeology будет сфокусирован на увеличении открытости и богатства этих данных от отдельных стран для создания ресурса глобальных геологических данных разнообразной тематики относительно пород, находящийся у нас под ногами. Достоверная информация по геологическим опасностям и полезным ископаемым поможет предотвращению стихийных бедствий, поискам природных ресурсов (воды, полезных ископаемых и энергии) и выявлению рисков для здоровья человека в планетарном масштабе. На этом новом этапе также даны определения обновленным целям OneGeology: 1) стать поставщиком данных по геологическим наукам в глобальном масштабе, 2) обеспечить обмен ноу-хау и навыков с тем, чтобы могли участвовать все желающие и 3) использовать глобальный профиль 1G для повышения информированности о геологических науках и их актуальности среди профессионалов и широкой общественности. Мы живем в цифровом мире, который позволяет быстро получать доступ к огромным массивам данных открытого доступа. Понимание нашего мира, геология под нашими ногами и экологические проблемы, связанные с геологией, вызывают необходимость иметь доступ к геологическим данным, и портал OneGeology (portal.onegeology.org) – это место, где их можно найти.

Работой OneGeology управляет совет, в котором, в том числе, участвуют представители геологических служб 7 континентальных регионов: Африка, Азия, Евразия, Европа, Северная Америка, Океания, Южная Америка. Россия и страны СНГ входят в состав региона Евразия. В августе 2012 года на 34-м Международном геологическом конгрессе через картографический портал OneGeology и сеть Интернет был открыт свободный доступ к геологическим картам масштаба 1:1 000 000 на территорию России и стран СНГ. С момента открытия этого ресурса зарегистри-

ровано более миллиона обращений к этим картам пользователей из разных стран. В ближайшие несколько лет планируется разместить на картографическом портале OneGeology материалы ГИС Атласа геологических карт стран СНГ масштаба 1:2 500 000, геологические карты Циркумполярной Арктики и Евразии масштаба 1: 5 000 000, геологические карты масштаба 1: 200 000 стран СНГ.

EXPERIENCE OF INTEGRATION OF TERRITORY-DISTRIBUTED ENVIRONMENTAL DATA AT NATIONAL AND INTERNATIONAL LEVELS

V.N. Kopylov, N.N. Mikhailov

All-Russian Research Institute of Hydrometeorological Information-World Data Center
(RIHMI-WDC, Russia)

kvn@meteo.ru

This report provides an information-communication infrastructure that implements cross-cutting technology of environmental data collection, integration and exchange of data, interaction with computational model complexes, universal access to information, GIS mapping of integrated information. On the basis of this infrastructure institute's specialists developed an Integrated Information-Telecommunication System of Federal Hydrometeorology Service, Unified State System of Information on the situation in the Oceans, which integrating information of 12 ministries, federal services, agencies and RAS, Ocean Data Portal of the Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO. RIHMI-WDC created 3 World Data Centers of World Data System (WDS), which operates under the auspices of the International Council of Scientific Unions (ICSU), popularized open access to scientific data.

В настоящем докладе представлена информационно-коммуникационная инфраструктура, реализующая сквозную технологию сбора данных о состоянии окружающей среды, интеграцию данных, внутрисистемный обмен, взаимодействие с расчетно-модельными комплексами, универсальный доступ к информации, ГИС-отображение интегрированной информации. На основе этой инфраструктуры специалисты института разработали интегрированную информационно-телекоммуникационную систему Росгидромета, Единую систему информации об обстановке в Мировом океане, интегрирующая информацию 12 министерств, федеральных служб, агентств и РАН, Портал океанографических данных Межправительственной океанографической комиссии ЮНЕСКО. ВНИИГМИ-МЦД создал 3 Мировых центра данных Мировой системы данных, которая действует под эгидой Международного совета научных союзов (МСНС), популяризирующего открытый доступ к научным данным.

INFORMATION TECHNOLOGIES IN SATELLITE CENTER OF FEB RAS FOR MONITORING OF OCEAN AND ATMOSPHERE

V.A. Levin, M.G. Aleksanina

Institute of Automation and Control Processes FEB RAS (IACP FEB RAS, Russia)

levin@iacp.dvo.ru

The report is devoted to new approaches to creation of technologies for calculation of physical and dynamic parameters of ocean surface and the atmosphere according to information from the meteorological satellites received in Satellite center of Far Eastern Branch of Russian Academy of Sciences (FEB RAS). The technologies of automatic calculation on satellite images such features as currents velocities, dynamic parameters of synoptic eddies, sea surface temperatures, radiation parameters of water surface and sea bioparameters, concentration of carbon dioxide in the atmosphere and et cetera are developed. Technologies of automatic detection of synoptic sea surface eddies are included in processing distributed system together with calculation of sea surface temperature and dominant orientations of bright contrasts and estimates of sea surface currents velocities. Automatic detection of the tropical cyclones (TC) with an assessment of thermodynamic parameters and entering of parameters in a database are developing now. The new developed technologies significantly increased the accuracy and reliability of received parameters that allows to put them into practice, both for hydrometeorology, and for operational environmental monitoring.

Доклад посвящен новым подходам к созданию технологий расчета физических и динамических параметров поверхности океана и атмосферы по информации с метеорологических спутников, принимаемых в Спутниковом центре ДВО РАН. Разработаны технологии автоматического расчета по спутниковым изображениям скоростей поверхностных течений, динамических параметров синоптических вихрей, температуры поверхности океана, параметров излучения водной поверхности и морской биопродуктивности, концентрации углекислого газа в атмосфере. В распределенную систему обработки наряду с расчетом температуры поверхности океана и доминантными ориентациями контрастов включены технологии автоматического выделения синоптических вихрей океана с оценками скоростей поверхностных течений; автоматическое обнаружение тропических циклонов (ТЦ) с оценкой термодинамических параметров и занесением параметров в базу данных. Новые разработанные технологии существенно повысили точность и достоверность получаемых параметров, что позволяет применять их на практике, как для гидрометеорологии, так и для оперативного экологического мониторинга.

GEOLOGICAL INFORMATION AND MATHEMATICAL GEOLOGY TODAY. CHALLENGES AND PROSPECTIVES

Yu.N. Malyshev, D.V. Rundqvist, B.V. Sterligov, S.V. Cherkasov
Vernadsky State Geological Museum RAS (SGM RAS, Russia)
sergy@sgm.ru

A large amount of geological, geophysical, and geochemical data accumulated in academic institutions, universities, other geological organizations represent a knowledge collected by professionals in the field through the last centuries. The growth of initial data stock was especially intensive in XX century thanks to the transportation facilities' development. Because of such informational explosion, the complex use of multidisciplinary data becomes a real problem. Until now, this problem is being resolved, in general, by multi-level generalization of data resulting with classifications of different objects, such as geological formations, mineral deposits, geological processes, etc.

On the other hand, the end of XX century has provided us with a wonder of extremely fast development of computational technologies, sometimes pretending for an artificial intelligence. In the field of Earth sciences, the most advanced computational tools are being presented by geographic informational systems, software for geological processes and objects' modeling, data collection and exchange tools.

Situation with mathematical implications differs in the different fields of geological sciences. The oil-and-gas industry is equipped with turnkey informational systems such as Petrel, Landmark, etc. In the other fields, the software market does not have obvious leaders, and contains of wide range of software produced as by software companies, so by in-house programmers.

As of information itself, aside of legal issues, problem of information management is especially urgent in Russia. Quite an amount of old data (including second half of XX century) still exists in "paper" format only, another big part – in raster formats, and just insufficient share is digitized or acquired in digital format. Because of that situation, researchers, when using outer data, as a rule, have to use in their work not initial data, but multiple compilations and classifications, i.e. – generalized and interpreted data, which causes accumulation of errors, and loss of information.

So, the most urgent issue in the field of mathematical geology and geological information is informational management including:

- digitalization of selected (corresponding to the modern requirements) non-digitized data;
- development and invention in data storage of the artificial intellect elements (ontologies, neural networks, tools for automatic and semi-automatic data analysis and representation, etc.);
- use of "cloud technologies".

One of the obstacles along this way is lack of leading institution defining goals and milestones of improvements in the field of geological information management. In the Vernadsky State Geological Museum, some attempts have been made in the fields of information management (Largest mineral deposits of the World database), ontologies ("ONTOS" software and GKR system), and data analysis ("Prognoz" software), but the scale of the task is much bigger than that. Psychological side of the problem: mathematics

and IT professionals are a bit alien to geological information, and geologists do not trust much to the mathematics. From here, it becomes very difficult to promote the projects in the field, as in the frames of RAS or research foundations, so in the Ministry of education and science – geologists send us to the IT people, but we are not theirs.

May be, the expected merge of Rosgeolfond and VNIIGeosystem will produce a body able to improve the situation, but the Russian Academy of Sciences should find its respond to the challenges we face in the field of a proper use of priceless geological information.

Огромное количество геологических, геофизических, и геохимических данных накоплено в академических институтах, университетах, других геологических организациях, представляет собой знание, собранное и сформированное специалистами в течение нескольких столетий. Рост объема исходных данных проходил особенно стремительно в XX веке благодаря развитию транспортных возможностей. Из-за такого «информационного взрыва», комплексное использование мультидисциплинарных данных становится реальной проблемой. До сих пор эта проблема решается, в основном, посредством многоуровневой генерализации данных с результатами, представляющими собой классификации различных объектов, таких, например, как геологические формации, месторождения полезных ископаемых, геологические процессы, и др..

С другой стороны, конец XX века ознаменовался экстраординарно быстрым развитием вычислительных технологий, иногда претендующих и на искусственный интеллект. В области наук о Земле наиболее развиты такие вычислительные инструменты, как географические информационные системы, программное обеспечение для моделирования геологических процессов и объектов, и инструменты для сбора и хранения данных.

Ситуация с математическими и программными приложениями различается в разных областях геологических наук. Нефтегазовая отрасль укомплектована информаионными системами «под ключ», такими, как Petrel, Landmark, и др. В других отраслях рынок программного обеспечения не имеет выраженных лидеров, и представляет широкий спектр программного обеспечения, произведенного как специализированными компаниями, так и программистами отраслевых организаций.

С точки зрения собственно информации, не говоря об юридических сторонах, проблема управления информацией является особенно острой для России. Достаточно большое количество старых данных (включая полученные во второй половине XX века) до сих пор существует только в «бумажном» формате, вторая значительная часть – в растровых форматах, и только незначительная доля всей информации уже оцифрована или получена в цифровом формате. Из-за этого исследователи при работе со сторонними данными, как правило, используют в своих работах не исходные данные, но разнообразные компиляции и классификации, т.е. – генерализованные и проинтерпретированные данные, что ведет к накоплению ошибок и потере информации.

Таким образом, наиболее острой проблемой в области математической геологии и геологической информации является менеджмент информации, включающий:

- перевод в цифровой формат отобранных (соответствующих современным требованиям) неоцифрованных данных;
- разработка и внедрение в системы хранения данных элементов искусственного интеллекта (онтологии, нейронные сети, инструменты автоматизированного и полуавтоматизированного анализа и представления данных, и др.);
- использование «облачных» технологий.

Одним из препятствий на этом пути является отсутствие лидирующей профильной организации, которая могла бы определять цели и задачи усовершенствования менеджмента геологической информации. В ГГМ РАН были реализованы некоторые проекты в области менеджмента информации (БД «Крупнейшие месторождения Мира»), онтологий (программа «ОНТОС»), и анализа данных (программа «Прогноз»), но масштаб проблемы в целом существенно шире. Психологическая сторона проблемы: математики и специалисты в области информационных технологий несколько чуждаются геологической информации, а геологи не очень доверяют математикам. Отсюда, продвижение проектов по направлению очень сильно затруднено как в системе РАН и научных фондов, так и в системе Министерства образования и науки РФ: геологи-эксперты направляют

такие проекты ИТ-специалистам, а для них наши проекты тоже чужие.

Возможно, ожидаемое слияние Росгеолфонда и ВНИИгеосистем создаст организацию, способную переломить существующую ситуацию, но Российская академия наук обязана найти свой ответ на проблемы эффективного использования геологической информации.

APPLICATION OF REMOTE SENSING FOR ASSESSMENT OF ECOLOGICAL STATE MINING AREAS IN WINTER TIME

V.P. Potapov, O.L. Giniyatullina, N.V. Andreeva

Institute of Computational Technologies SB RAS (ICT SB RAS, Russia)

a_nat_v@mail.ru

Snow cover has integrated pollutant accumulation property and it used as a pollution gathering device of the underlying surface in the winter. The remote sensing of Earth (RSE) is used for its evaluation.

The results of field spectrometric investigations are used to highlight snow cover areas with different properties on the satellite imagery. These investigations allow to separate the snow by chrominance and big list of spectral indexes (NDVI, NDSI, NDWI), which are selectively sensitive to the water content in the snow, dust level, density and other characteristics.

Information about the connection between the level of dust and spectral reflectance of snow cover is needed for quantify the intensity of the particle deposition on the snow surface by remote sensing data

Researches of snow cover in the region with an active open pit mining (Bungur geologist - industrial region of Kuzbass) are made in the range of 2005 to 2013 from medium and high resolution satellites. 13 points which are used in laboratory analysis of snow samples in 2012 were selected as the zones of interest. The technique of determining the state of the snow cover was created. The possible contaminants which are identified by the spectral reflectance of snow in the images were found. A large amount of empirical data was accumulated as a result of experimental and field investigations. The dependences of snow conditions on the specific factors were established. As a result of the work the contours of region relative pollution were defined for specific times.

Снежный покров, обладая свойством интегрального накопления загрязняющих веществ, используется в качестве планшета-индикатора загрязнения подстилающей поверхности в зимнее время. Для его оценки возможно применение данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ).

Для выделения ареалов с различными свойствами снежного покрова по космическим снимкам применяются результаты полевых спектрометрических исследований, позволяющие разделять снег по цветности, и достаточно большой перечень спектральных индексов (NDVI, NDSI, NDWI), избирательно чувствительных к содержанию воды в снеге, уровню запыленности, плотности и другим характеристикам.

Для количественного определения интенсивности осаждения частиц на поверхность снега по данным ДЗЗ, необходимы сведения о связи уровня запыленности со спектральной отражательной способностью заснеженной поверхности.

Проведены исследования состояния снежного покрова для региона с активной добычей угля открытым способом (Бунгурский геолого - промышленный район Кузбасса) в диапазоне 2005-2013гг со спутников среднего и высокого разрешения. В качестве зон интереса выбрано 13 точек, по которым с 2012г проводится лабораторный анализ снеговых пробы. Разработана методика определения состояния снежного покрова. Определены возможные загрязнители, которые идентифицируются по спектральной отражательной способности снега на снимках. В результате экспериментальных и экспедиционных работ накоплен большой массив эмпирических данных. Установлены зависимости состояния снежного покрова от конкретных факторов. В результате проведенной работы определены контуры относительной загрязненности региона для конкретных моментов времени.

IT INFRASTRUCTURE TO WORK WITH DATA IN FEBRAS INSTRUMENTAL OBSERVATIONS NETWORKS

S.I. Smagin, A.A. Sorokin, S.P. Korolev

Computing Center FEB RAS (CC FEB RAS, Russia)

alsor@febras.net

Since 2009, through Far Eastern Branch of the RAS targeted programs “Modern geodynamics, active and natural hazards geostructure Russian Far East” and “Information and Telecommunication Resources”, tasks have been done on implementation of the instrumental observation networks FEB RAS (seismological, geodynamic, CCTV), and development of information technology and systems to work with sets of scientific data and control hardware and software systems.

To complete these tasks, as well as the tasks of collection, processing and storage of instrumental data in CC FEB RAS an automated information system “Signal” (AIS “signal”) has been developed, consisting of several interconnected modules designed for specialized tasks for each of the observation networks. For distributed storage, integration and delivery of scientific data to external information systems, cloud technologies and RESTful Web services have been developed and implemented.

The basic components of the AIS “Signal” have been located in Data Center, FEB RAS (Khabarovsk) that provides the appropriate level of technology support related to the use of high-performance data processing and storage, as well as ensuring a reliable access to consumers.

С 2009 года в рамках целевых программ Дальневосточного отделения РАН “Современная геодинамика, активные геоструктуры и природные опасности Дальнего Востока России” и “Информационно-телекоммуникационные ресурсы” ведутся работы по формированию инструментальных сетей наблюдений ДВО РАН (сейсмологических, геодинамических, видеонаблюдений), созданию информационных технологий и систем для работы с наборами научных данных и управления программно-аппаратными комплексами.

Для решения эти задач, а также сбора, обработки и хранения инструментальных данных в ВЦ ДВО РАН разработана автоматизированная информационная система “Сигнал” (АИС “Сигнал”), состоящая из нескольких взаимосвязанных модулей, предназначенных для решения специализированных задач для каждой из сетей наблюдений. Для распределённого хранения, интеграции и поставки научных данных во внешние информационные системы созданы и используются облачные технологии и RESTful Web сервисы.

Базовые компоненты АИС “Сигнал” размещены в Центре данных ДВО РАН (г. Хабаровск), что обеспечивает надлежащий уровень технологической поддержки, связанной с использованием высокопроизводительных средств обработки и хранения данных, а также гарантированного доступа к ним потребителей.

HIGH-RESOLUTION REMOTE SENSING IN MONITORING MINING-RELATED ENVIRONMENTAL AND SOCIETAL IMPACTS

Stéphane Chevrel

Georesource Division, Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM, France)

s.chevrel@brgm.fr

Recent developments in high-spatial and high-spectral resolution remote sensing sensors open new perspectives in developing tools and methods that address, either directly or indirectly, essential parameters in the monitoring and assessment of environmental and societal impact of mining along the mining cycle, from exploration to closure and decommissioning.

The integration of satellite and airborne remote sensing data and in situ measurements, together with other relevant Earth Observation (EO) data, enables mapping these parameters and the development of EO-based integrated products that facilitate interaction between the mining industry and the related stakeholders, in view of improving its societal acceptability in a sustainability perspective.

The paper will first proceed to a brief review of the available remote sensing techniques, including imaging spectroscopy, LiDAR, Thermal Infrared spectroscopy, very-high resolution stereoscopic imagery, and their derived data such as very-high resolution Digital Elevation Models (DEMs). It will be

followed by examples of their integration into EO-based products of their contribution to the monitoring of mining sites with examples from several projects in South Africa, Kyrgyzstan and Europe.

BRGM AND EU COLLABORATIVE PROJECTS

Catherine Truffert

BRGM, the French geological survey, Research division (BRGM, France)

c.truffert@brgm.fr

The BRGM is France's leading public institution in the Earth Sciences applications for the sustainable management of natural resources and geo-energy, and surface and subsurface risks. This institution is the French geological survey.

Its scientific activities concern national and local public services, research and commercial topics. Within the scope of R&D, for decades, BRGM used to submit proposals to European Framework Program in Research and Development. Collaborative calls of tenders were the most attractive for BRGM considering its economic model. Nevertheless, others instruments have been explored as Era-Net (i.e. project won, Era-Min). Topics evolved from "environmental" to "energy" challenges. Natural resources were also well concerned as we can follow it in the "raw materials" initiative.

Up to 49 contracts have been won by BRGM within the framework of the 7th program among with 9 were led by itself. The BRGM's success rate (~30%) was higher than the average in EU (19%). This rate is much better if BRGM is the leader.

Among EUFP7 projects, we can zoom up on Promine project. "Predictivity" theme was part of "ProMine Work Package 1" (EUFP7) in correlation with "Predictivity of Giant Deposits" develop within the framework of the Russian-French Metallogenic Laboratory - RFML. Resource mapping and characterization must provide technical and economic data for databases to support regional and national strategies for developing deposits.

Now, H2020 program follows FP7 with main differences. Research agenda is aligned through main challenges (1 to 0). Projects would be more difficult to defend concerning bigger projects and more plethoric proposals. Of course, BRGM hopes to reach same rate of success but with its 24 submitted proposals within H2020, he knows the battlefield would be hard.

QUESTIONS OF REALIZATION OF THE UNIFIED STATE SYSTEM OF INFORMATION FOR WORLD OCEANS

E.D. Vyazilov, N.N. Mikhailov, D.A. Melnikov, D.K. Legchikov

All Russian Research Institute of Hydrometeorological Information-World Data Center
(RIHMI-WDC, Russia)

vjaz@meteo.ru

On December 2013 development of Uniform state system of information on a situation in the World Ocean (ESIMO, <http://portal.esimo.ru>) is finished. The main objectives at a stage of operation of system are increase of automation level; expansion of composition of information service; improvement of search and standardization of information resources visualization; increasing of hardware and software reliability; reporting preparation about system work.

Virtual machines are applying to software initialization on various centers of system. The sequence of start of components and the corresponding tasks are in advance prepared and a start is automatically. Visualization tools of information resources are adjusting on attributes of metadata that allows choosing automatically data visualization template, depending on values of attributes of metadata: frequency of observing (aggregation), spatial and vertical presentation, and platform type. Depending on type of data storage system (the structured data, object files, application, geographical services, and analytical presentations), its template of information resources visualization is used. Increase of reliability of system work is providing with system of monitoring of hardware and software and nets. ESIMO services are classifying on reference, informing, applying and technological. Information on ESIMO work in the form of regular reports prepares by the monitoring system.

В декабре 2013 г. закончена разработка Единой государственной системы информации об обстановке в Мировом океане (ЕСИМО), <http://portal.esimo.ru>. Основными задачами на этапе ввода в эксплуатацию системы являются: повышение уровня автоматизации работы системы; расширение состава сервисов для информационного обслуживания; улучшение поиска и типовая визуализация информационных ресурсов; увеличение надежности работы аппаратно-программных средств; подготовка отчетности о работе системы.

Для инициализации программного обеспечения на различных узлах системы применяются образы виртуальных машин. Последовательность запуска компонентов и соответствующие задания заранее оформлена, запуск производится автоматически. Средства визуализации информационных ресурсов настраиваются на атрибуты метаданных, что позволяет автоматически выбирать шаблоны представления данных в зависимости от значений атрибутов метаданных: периодичность наблюдения (обобщения), пространственное и вертикальное разрешения, тип платформы. В зависимости от типа системы хранения данных (структурированные данные, объектные файлы, приложения, географические сервисы, аналитическое представление) используется свой шаблон визуализации информационных ресурсов. Повышение надежности работы системы обеспечивается системой мониторинга аппаратно-программных средств и сетей. Сервисы ЕСИМО разделяются на справочные, информационные, прикладные и обеспечивающие. Информация о работе ЕСИМО в виде регулярных отчетов готовится на основе системы мониторинга.

USING THE CONTEMPORARY INFORMATION TECHNOLOGIES AND EARTH REMOTE MONITORING DATA PROCESSING SYSTEMS FOR SOLVING THE FUNDAMENTAL SCIENTIFIC PROBLEMS

L.M. Zeleny, E.A. Loupian, S.A. Bartalev

Space Research Institute RAS (IKI RAS, Russia)

evgeny@smis.iki.rssi.ru

The report concerns the issues of using the contemporary information technologies for implementation of Earth remote sensing data processing in framework of various scientific projects. It discusses a number of approaches to development of Earth remote sensing information systems, their evolution in recent decades, the contemporary state and possible future trends of progress.

The report provides a review of the basic technological and software solutions developed in recent years in Space Research Institute (IKI) of the Russian Academy of Sciences (RAS) in framework of various scientific and applied projects. A brief summary is given to describe the principal features of these technologies, including the functionality for acquisition, processing, archiving and distribution of remotely sensed data and derived data products. An overview of a number of information systems and projects using the developed technologies is presented. The report also covers the operation of the Collective Users Center launched in IKI for environmental studies and monitoring which provides access to the systems of satellite data archiving, processing and analysis. The discussion focuses on the issues of using the Center's resources in framework of various scientific projects conducted by the institutions of the Russian Academy of Sciences and on interoperation with auxiliary remote sensing information systems, particularly with Joint Territorial Distributed Information System for Earth Remote Sensing developed by Russian space agency.

В докладе рассматриваются вопросы, связанные с использованием современных информационных технологий для организации работы с данными дистанционного зондирования Земли при реализации различных научных проектов. В нем обсуждаются различные подходы к построению информационных систем, обеспечивающих работу с данными дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), их эволюцию в последние десятилетия, текущее состояние и возможные перспективы развития.

В докладе приведен обзор базовых технологических и программных решений, созданных за последние годы в Институте космических исследований РАН (ИКИ РАН) в интересах различных научных и прикладных проектов. Кратко рассказывается об основных особенностях данных технологий, обеспечивающих возможность построения автоматизированных систем сбора, обра-

ботки, архивации и распространения данных ДЗЗ и результатов их обработки. Приводится также краткий обзор различных информационных систем и проектов, в которых были использованы созданные технологии. В том числе представлены основные возможности Центра коллективного пользования системами архивации, обработки и анализа данных спутниковых наблюдений, созданного в ИКИ РАН для решения задач изучения и мониторинга окружающей среды. При этом особое внимание уделяется вопросам использования ресурсов данного центра в различных научных проектах, выполняемых в организациях РАН и взаимодействие его с другими информационными системами, ориентированными на работы с данными ДЗЗ, в частности, с Единой территориальной распределенной системой работы с данными ДЗЗ (ЕТРИС ДЗЗ), создающейся Российским космическим агентством.

DISTRIBUTED INFORMATION RESOURCES SB RAS AND TECHNOLOGICAL PLATFORMS ZOOSPACE

O.L. Zhizhimov, V.S. Nikultsev, A.M. Fedotov, Yu.I. Shokin

Institute of Computational Technologies SB RAS (ICT SB RAS, Russia)

zhizhim@mail.ru, nic@ict.nsc.ru, fedotov@sbras.ru, dir@ict.nsc.ru

The report discusses issues related to the functioning of a distributed information system of SB RAS based on the technology platform ZooSPACE, created as part of our Federal Target Program “Research and development on priority directions of scientific-technological complex of Russia for 2007-2013” (“Development of principles and program means the virtual integration of distributed data sources on the basis of international standards for the development of large-scale information infrastructures”, code “2012-1.4-07-514-0022-004”). This platform enables to build distributed information systems and integrate information resources localized in different geographically dispersed data centers as nodes platform ZooSPACE. Core protocols of interaction of subsystems in ZooSPACE are LDAP, Z39.50, SRW/SRU, HTTP. Each node is a self-ZooSPACE and contains a full set of required software, but their union is significantly expands the range of available information resources through a single user and administrative interfaces.

The report discusses: structure and platform architecture ZooSPACE, functionality of the services, software implementation services, infrastructure information system based on the SB RAS ZooSPACE, range of available information resources and databases, whose number now exceeds 50. The structure nodes ZooSPACE, created in Novosibirsk (ICT SB RAS, SPSL SB RAS), Tomsk (TF ICT SB RAS), Krasnoyarsk (ICM SB RAS) and Irkutsk (ISDCT SB RAS). The possibilities of the cross-cutting information search distributed heterogeneous data sources, information retrieval and presentation of her in various schemes and formats. As an illustration, a user and administrative interfaces WEB- access resources ZooSPACE.

Finally, we discuss perspectives of development as a proper platform ZooSPACE, and information systems SB RAS, created on its basis.

В докладе обсуждаются вопросы, связанные с функционированием распределенной информационной системой СО РАН на основе технологической платформы ZooSPACE, созданной в рамках работ по Федеральной целевой программе «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007-2013 годы» («Разработка принципов и программных средств виртуальной интеграции распределённых источников данных на основе международных стандартов для создания масштабных информационных инфраструктур», шифр «2012-1.4-07-514-0022-004»). Эта платформа позволяет создавать распределенные информационные системы и интегрировать информационные ресурсы, локализованные в различных территориально разнесенных информационных центрах как узлах платформы ZooSPACE. Базовыми протоколами взаимодействия подсистем в ZooSPACE являются LDAP, Z39.50, SRW/SRU, HTTP. Каждый узел ZooSPACE является самодостаточным и содержит полный комплект необходимого программного обеспечения, но их объединение существенно расширяет номенклатуру доступных информационных ресурсов через единые пользовательские и административные интерфейсы.

В докладе рассматриваются: структура и архитектура платформы ZooSPACE, функциональность основных сервисов, программная реализация сервисов, инфраструктура информационной системы СО РАН на основе ZooSPACE, номенклатура доступных информационных ресурсов и баз данных, число которых сегодня превышает 50. Обсуждается структура узлов ZooSPACE, созданных в Новосибирске (ИБТ СО РАН, ГПНТБ СО РАН), Томске (ТФ ИБТ СО РАН), Красноярске (ИБМ СО РАН) и Иркутске (ИДСТУ СО РАН). Демонстрируются возможности системы по сквозному поиску информации в распределенных разнородных источниках данных, извлечению информации и представлению ее в различных схемах и форматах. В качестве иллюстраций приводятся пользовательские и административные WEB-интерфейсы доступа к ресурсам ZooSPACE.

В заключение обсуждаются перспективы развития как собственно платформы ZooSPACE, так и информационной системы СО РАН, созданной на ее основе.

ИНФРАСТРУКТУРНЫЙ ПОДХОД ФОРМИРОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ РЕСУРСОВ

Г.М. Ружников, И.В. Бычков, Р.К. Фёдоров, А.Е. Хмельнов

Институт динамики систем и теории управления СО РАН (ИДСТУ СО РАН, Россия)

ruginikov@icc.ru

В работе изложены особенности создания научно-методических основ инфраструктурного подхода формирования пространственных ресурсов органов государственной власти и местного самоуправления (ОГВМС) субъекта РФ, основанного на системных знаниях о региональных пространственных (в том числе, GPS/ГЛОНАСС) данных, комплексно охватывающего вопросы: создания компонент ИПД регионального, муниципального уровней, геоинформационных и информационно-аналитических систем, использования сервисов геообработки, а также современного технологического, аппаратного и телекоммуникационного обеспечения [1, 3]. На примере Иркутской области, определены основные требования к созданию ИПД интеграционного типа, включающие: широкое внедрение стандартов OGC; использование Web-сервисов геообработки, новых картографических Web-приложений, а также Web-приложений, обладающих функциональностью ГИС; возможность миграции систем хранения ПД их сервисов и приложений в сетевую среду; преемственность и унификацию созданных пространственных информационных ресурсов ОГВМС. Отмечена перспективность создания базовых информационно-аналитических систем ОГВМС и внедрения локальных ИПД для муниципального уровня [4]. Разработаны прототипы геопорталов областного и муниципального уровня ориентированные на поддержку Web-сервисов стандартов WMS, WPS, WCS и ГИС, реализующих современные технологические основы создания распределённых информационно-аналитических сервисов обработки пространственных данных [3].

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 21 августа 2006 г. №1157-р «Концепция создания и развития инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации».
2. Бычков И. В., Ружников Г.М., Хмельнов А. Е., Шигаров А.О., Гаченко А.С., Фёдоров Р. К., Фереферов Е.С., Попова А.К., Новицкий Ю.А. Интеграция информационно-аналитических ресурсов и обработка пространственных данных в задачах управления территориальным развитием // Новосибирск, Изд-во СО РАН, 2011, 369 с.
3. Кошкарев А.В. Инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации и стандарты для Европейской инфраструктуры пространственных данных // Пространственные данные, 2008. №3. С. 6-13.
4. Осокин С.А. Локальные инфраструктуры пространственных данных // ArcReview №3 (46), 2008. URL: <http://www.dataplus.ru>

VIDEO COLLABORATION – STAY CONNECTED ANY PLACE, ANY TIME, ANY DEVICE

(доклад генерального спонсора)

Timofeeva Marina

Polycom (Russia/CIS)

Marina.Timofeeva@polycom.com

We will present Polycom video- and voice-conferencing innovative technologies for creating the collaborative and interactive environment inside and outside the organizations, despite of the location of the participants. Polycom solutions deliver to the organizations the best Return on Investment (ROI), increase productivity and reduce costs because working groups and locations of any size can conduct efficient meetings and achieve the real-time decision making process, being far away from each other, even in different time zones. We will show some scenarios of using the Videoconference solutions for creation of effective collaboration during meetings, academic councils, international negotiations, emergency situations management and study, distant learning with interactive participation, or creation of video-libraries of lectures or dissertations.

В своем докладе мы представим инновационные технологии видео- и аудио- конференцсвязи Polycom для создания среды совместной работы и интерактивного взаимодействия внутри организаций и за ее пределами, вне зависимости от местоположения участников. Решения Polycom позволяют организациям обеспечить высокий уровень рентабельности инвестиций (ROI), увеличить производительность труда и сократить расходы за счет того, что рабочие группы, вне зависимости от размера их офисов или рабочих мест, смогут проводить более продуктивные совещания и принимать решения в режиме реального времени, находясь на большом расстоянии и даже в разных временных зонах. Мы познакомим с возможными сценариями использования ВКС для создания более эффективного взаимодействия в процессе проведения совещаний, ученых советов, международных переговоров, реагирования и изучения чрезвычайных ситуаций, проведения дистанционного обучения с интерактивным участием, либо создание видео-библиотек обучающих программ или защиты диссертаций.

GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS TRENDS AND OUTLOOK (доклад спонсора)

N. Glebova

Environmental Systems Research Institute in the CIS (Esri CIS, Russia)

nglebova@esri-cis.ru

What are the current trends in the GIS world and what is Esri's strategy with respect to them? The following are the major trends that Esri CIS see affecting GIS:

GIS is being transformed into web GIS, making GIS easier, always available, and more social. This evolution means that GIS can fully leverage and take advantage of the web and the cloud, big data, faster machines, and other big technology trends. GIS is also advancing by integrating all of the new measurement types—remote sensing, GPS/GLONASS, the sensor web, citizen science, crowdsourcing, and pervasive information—and it's all very visual because it's in 3D.

GIS in a web environment, or web GIS, can of course represent all of the typical data types—maps, imagery, and different kinds of services. But it's increasingly able to bring in new kinds of data—tabular data, enterprise data, spreadsheet data, big databases, etc. It can also integrate social media and sensor networks, real-time information, and more recently, the whole world of big data, providing a new medium for understanding.

ArcGIS technology sets the benchmark for GIS technology. Since its development by Esri, it has been the unrivalled, world-leading GIS platform, evolving into a complete system for designing and managing solutions through the application of geographic knowledge.

ArcGIS is no longer just for geography departments. By putting information in the context of geography, GIS can be applied across several fields of study to enhance learning, teaching and researching.

Esri wants to help all researchers and scientists. So, Esri offers a variety of licensing options to meet the needs of students, faculty, and educational institutions of all sizes. License options are available for teaching, research, or administrative use.

NETWORKING FOR DATA ACQUISITION. DEVELOPMENT OF THE SYSTEMS FOR REMOTE MONITORING OF NATURAL PHENOMENA

ОРГАНИЗАЦИЯ СЕТЕЙ СБОРА ИНФОРМАЦИИ. РАЗРАБОТКА СИСТЕМ УДАЛЕННОГО МОНИТОРИНГА ПРИРОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

EXPERIENCE OF DEVELOPMENT OF REAL-TIME SERVICE, DEIGNED FOR GLOBAL NAVIGATION SATELLITE SYSTEMS GROUND STATION NETWORK DATA ACQUISITION

I.M. Aleshin^{1, 2}, V.V. Alpatov³, A.E. Vasiliev³, S.S. Burguchev¹, K.I. Kholodkov¹, F.V. Perederin¹

¹Institute of Physics of the Earth RAS (IPE RAS, Russia)

²Geophysical Center RAS (GC RAS, Russia)

³Institute of Applied Geophysics Hydrometeorological Center of Russia
(IAG ROSHYDROMET, Russia)

ima@ifz.ru

Here we describe the experience of development and deploying of real-time data acquisition service, specially adopted to work in global navigation satellite systems (GNSS) ground station network. Implementations both receiver interface and data center software are original. We doesn't use receiver vendor's software. Data acquisition, transfer and storage is concluded with use of an *ad hoc* data format and it's SQL-structure implementation. We oriented on stations, equipped by JAVAD receiver. Generation of database structure, application programming interface and Dyoxxygen documentation are created automatically, from device's reference. Availability of real-time GNSS data permit us to provide 3D ionosphere model as a web-service. High orbital radio tomography approach are used to produce 3D model of ionosphere. Density of ground station network permits to obtain reliable resolution image of European part of Russian Federation. Description each service component are presented: acquisition system, data transition, ionosphere image construction and web-publishing. The auto-generated 3D ionosphere image is compared to alternative approach and model calculation.

Представлен опыт создания программно-аппаратного комплекса сбора данных наземных станций глобальных спутниковых навигационных систем (ГНСС). Реализация, как со стороны приемного оборудования, так и в центре сбора, хранения и обработки данных, основана на оригинальных разработках, практически без использования программного обеспечения производителя приемного оборудования. Сбор, передача и хранение данных осуществляется с использованием специально разработанного формата и его реализации в виде SQL-структур. Для приемников фирмы JAVAD формирование структур базы и программного интерфейса производится автоматически, на основе стандартного описания устройства. Получаемые данные использованы для создания службы, обеспечивающей оперативное построение трехмерной модели ионосферы. Построение трехмерной модели ионосферы осуществляется методом высокоорбитальной радиотомографии. Наличие данных ГНСС-станций сети Института прикладной геофизики Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет) позволяет получить достаточно высокое разрешение образа. Приведено подробное описание работы всех компонент системы от устройства пункта регистрации до процедуры построения трехмерного распределения плотности электронов и ее публикации в сети Интернет. Получаемый в автоматическом режиме трехмерный образ ионосферы сравнивается с результатами альтернативных измерений и модельных расчетов.

DEVELOPMENT OF COMPLEX NETWORKS FOR RADIO PULSE DETECTION AND IDENTIFICATION

N.V.Cherneva¹, G.M. Vodinchar¹, A.N. Mel'nikov¹, D.V. Sannikov¹, M.S. Permyakov², E.Yu. Potalova², V.P. Sivokon¹, G.I. Druzhin¹, B.M. Shevtsov¹, R. Holzworth³, J. Lichtenberger⁴

¹Institute of Cosmophysical Research and Radio Wave Propagation FEB RAS (IKIR FEB RAS, Russia)

²V.I. Il'ichev Pacific Oceanological Institute FEB RAS (POI FEB RAS, Russia)

³University of Washington (UW, USA)

⁴Eotvos Lorand University (ELTE, Hungary)

nina@ikir.ru

During the development of remote methods for investigation of magnetosphere dynamics, synoptic weather systems, detection of volcano explosive eruptions, we applied peculiarities of radio signal

propagation. Radio pulses of lightning discharges (atmospherics). Radio pulses of lightning discharges (atmospherics), propagation along the Earth surface via the Earth-ionosphere waveguide, carry information on synoptic weather system structure, repeating by its intensity and spatial distribution the structure of cloud formations. The radio pulses, penetrating into magnetospheric waveguides, receive a characteristic form (whistler) and carry information on weather system state in the magnetosphere. Volcano explosive eruptions may also be accompanied by lightning discharges which may be applied to detect volcanic eruptions in the conditions of dense cloudiness, when visual observations are impossible. At present there is an Automatic Whistler Detector and Analyzer systems' network (*AWDANet*) and a World Wide Lightning Location Network (*WWLLN*). In 2012-2013 IKIR FEB RAS installed receiving stations integrated into the both networks to detect the listed sounding radio signals and to exclude the arising ambiguities in their propagation. To improve the identification and remote monitoring of natural objects, the network is planned to be extended by installation of new stations in Vladivostok (TOI FEB RAS, in Khabarovsk and Magadan (IKIR FEB RAS).

При разработке дистанционных методов исследования динамики магнитосферы, синоптических погодных систем, обнаружения эксплозивных извержений вулканов нами используются особенности распространения радиосигналов. Радиоимпульсы грозовых разрядов (атмосферики), распространяясь вдоль поверхности земли по радиоволноводу земля-ионосфера, несут информацию о структуре синоптических погодных систем, повторяя своей интенсивностью и пространственным распределением структуру облачных образований. Проникая в магнитосферные волноводы, радиоимпульсы, получают характерную форму (вистлер) и несут информацию о состоянии магнитосферной плазмы, а тем самым, и о состоянии погодной системы в магнитосфере. Эксплозивные извержения вулканов так же могут сопровождаться грозовыми разрядами, которые можно использовать для обнаружения вулканических извержений в условиях плотной облачности, когда визуальные наблюдения невозможны. В настоящее время существуют сети *AWDANet* (Automatic Whistler Detector and Analyzer systems' network) и *WWLLN* (World Wide Lightning Location Network). В 2012-2013 г.г. ИКИР ДВО РАН для обнаружения перечисленных зондирующих радиосигналов и для возможного исключения возникающих неоднозначностей в их распространении установил приемные станции, интегрированные в обе сети. Для улучшения идентификации и удаленного мониторинга природных объектов планируется расширить сеть сбора информации за счёт установки станций в г. Владивосток (ТОИ ДВО РАН), г. Хабаровск и г. Магадан (ИКИР ДВО РАН).

HARDWARE COMPLEX AND NETWORK OF STATIONS FOR RECORDING SOIL GAS CONCENTRATIONS AND SEARCHING FOR PRECURSOR ANOMALIES OF STRONG EARTHQUAKES IN SOUTH KAMCHATKA

P. P. Firstov, E. O. Makarov, V. N. Voloshin

Kamchatkan Branch Geophysical Survey RAS (KB GS RAS, Russia)

firstov@emsd.ru

At the Petropavlovsk Kamchatsky geodynamic test site network of stations has operated for the registration of soil gas concentration since 1998. Stations equipped with developed automated complexes registration soil gases with remote control and removal of data over the GSM. In this work the network of stations, main components of the complex and their capabilities are described. To illustrate the work of the complex the dynamics of subsurface gas concentrations in the period from February to March 2011 (before and after the earthquake off the coast of Japan, March 11, 2011, $M = 9.0$) in one of the registration points was analyzed. These data indicate geodynamic processes during this period in the considered area at the point of subsurface gas registration. Selected dynamics anomalies of the subsurface gas concentrations can be regarded as a short-term remote precursor of the earthquake off the coast of Japan.

На Петропавловск-Камчатском геодинамическом полигоне с 1998 г. работает сеть пунктов для регистрации концентрации почвенных газов. Пункты сети оснащаются разработанными автоматизированными комплексами регистрации почвенных газов с возможностью удаленного управ-

ления и снятия данных по сети GSM. Дано описание сети и основных составляющих комплекса и их возможностей. В качестве иллюстрации работы комплекса рассмотрена динамика поведения концентраций подпочвенных газов в одном из пунктов регистрации в период февраль–март 2011 г. (до и после землетрясения у берегов Японии 11 марта 2011 г., $M=9.0$). Приведенные данные свидетельствуют о геодинамических процессах, происходящих в этот период в районе рассмотренного пункта регистрации. Выделенные аномалии в динамике концентраций подпочвенных газов можно рассматривать как краткосрочный “удаленный” предвестник землетрясения у берегов Японии.

RADIOTELEMETRIC COMPLEX BOREHOLE GEOPHYSICAL MEASUREMENT GRID OF THE PETROPAVLOVSK-KAMCHATSKII GEODYNAMIC RANGE

V.A. Gavrilov, Yu.Yu. Buss, Yu.A. Vlasov, V.P. Denisenko, Yu.V. Morozova, E.V. Poltavtseva, O.V. Fedoristov

Institute of Volcanology and Seismology FEB RAS (IVS FEB RAS, Russia)

vgavr@kscnet.ru

Borehole geophysical measurements, focused on problems of monitoring and the forecast of seismic danger, are spent in territory of Petropavlovsk-Kamchatskii geodynamic range since August, 2000. Now the measurement grid consists of four radiotelemetric points and the Center of the information gathering and processing, located in Institute of volcanology and seismology Far East Branch of the Russian Academy of Sciences. Measurement grid operating mode is continuous and all-the-year-round. The primary problems, solved on the measurement grid basis, are connected with working out of the new methods of geoenvironment stress-strained state monitoring and the forecast of earthquakes. For this reason a considerable part of used techniques are self-engineered products. Such kinds of measurements, as geoaoustic measurements on depths to 1000 m with use of the geophones and hydrophones, electromagnetic measurements in the VLF-range with use of underground electric antennas, monitoring of water density in the boreholes, water level measurements in the boreholes, measurements of water electric conductivity in the boreholes and others are spent on the measuring points of the measurement grid now. Results of the specified measurements are used for preparation of the conclusions about current seismic danger in the Kamchatka region.

Скважинные геофизические измерения, ориентированные на задачи мониторинга и прогноза сейсмической опасности, проводятся на территории Петропавловск-Камчатского геодинамического полигона с августа 2000 года. В настоящее время сеть измерений состоит из четырех радиотелеметрических пунктов и Центра сбора и обработки информации, расположенного в Институте вулканологии и сейсмологии ДВО РАН. Режим работы сети – непрерывный, круглосуточный. Основные задачи, решаемые на базе сети, связаны с разработкой новых методов мониторинга напряженно-деформированного состояния геосреды и прогноза землетрясений. По этой причине значительная часть используемых технических средств являются собственными разработками. В настоящее время на измерительных пунктах сети проводятся такие виды измерений, как скважинные геоакустические измерения на глубинах до 1000 м с использованием геофонов и гидрофонов; электромагнитные измерения в СНЧ-диапазоне частот с использованием подземных электрических антенн; мониторинг плотности воды в скважинах; измерения уровня воды в скважинах; измерения электрической проводимости воды в скважинах и др. Результаты указанных измерений используются для подготовки заключений о текущей сейсмической опасности в Камчатском регионе.

TECHNIQUES OF GEOENVIRONMENT STRESS-STRAINED STATE AUTOMATICALLY CONTROLLED BOREHOLE MONITORING OF THE PETROPAVLOVSK-KAMCHATSKII GEODYNAMIC RANGE

V.A. Gavrilov, Yu.A. Vlasov, V.P. Denisenko, O.V. Fedoristov

Institute of Volcanology and Seismology FEB RAS (IVS FEB RAS, Russia)

vgavr@kscnet.ru

Now continuous monitoring of the geoenvironment stress-strained state around Petropavlovsk-Kamchatskii is based on complex borehole geophysical measurements. Geoacoustic and electromagnetic measurements, water level measurements in the boreholes, monitoring of water density in the boreholes, measurements of water electric conductivity in the boreholes and others are a part of this monitoring. A considerable part of used measurement techniques are self-engineered products. The measuring controllers, grounded in the 8-digit microcontroller with reduced instruction set computer (RISC), are formed the basis of a digital part of measuring points equipment. The 24-digit micropower sigma-delta ADC, provided the high-precision measurements on the 18 measuring channel and 9 maintenance channel with 32 Hz sampling rate, are used in the controller. In real-time mode background processing of the current data is made, and that allows to reduce the transferred data volume by a factor of 2000. The basic measuring controller options can change remotely from the Center of the information gathering and processing. Transmission of measuring points data to the Center of gathering and information processing is carried out by operator request. The channels of mobile GSM-communications are used as the communication paths. The transfer time of the data daily volume from one measuring point makes about 4 minutes with average speed of data transmission nearby 6 kbaud. The mode of experimental measurements with possibility of high-precision registration of geoacoustic and electromagnetic emission signal waveforms in the frequency range from 5 Hz to 10 kHz is used if it is necessary, in addition to the mode of continuous monitoring.

В настоящее время непрерывный мониторинг напряженно-деформированного состояния геосреды в районе г.Петропавловска-Камчатского базируется на комплексных скважинных геофизических измерениях, в состав которых входят геоакустические и электромагнитные измерения, измерения уровня воды в скважинах, мониторинг плотности воды в скважинах, измерения электрической проводимости воды в скважинах и др. Значительная часть используемых для измерений технических средств являются собственными разработками. Основой цифровой части аппаратуры измерительных пунктов являются измерительные контроллеры на базе 8-разрядного AVR микроконтроллера с RISC-архитектурой. В контроллере используются 24-разрядные микромощные Сигма-дельта АЦП, обеспечивающие высокоточные измерения по 18 измерительным каналам и 9 служебным каналам с частотой квантования 32 Гц. В режиме реального времени производится предварительная обработка текущих данных, что позволяет уменьшить объем передаваемых данных до 2000 раз. Основные опции измерительного контроллера могут изменяться дистанционно из Центра сбора и обработки информации. Передача данных измерительных пунктов в Центр сбора и обработки информации осуществляется по запросу оператора. В качестве каналов связи используются каналы сотовой GSM-связи. Время передачи суточного объема данных с одного измерительного пункта составляет около 4 минут при средней скорости передачи данных около 6 кбод. При необходимости в дополнение к режиму непрерывного мониторинга используется режим экспериментальных измерений с возможностью высокоточной регистрации волновых форм сигналов геоакустической эмиссии и электромагнитного излучения в полосе частот от 5 Гц до 10 кГц.

DEVELOPMENT OF AUTOMATED SYSTEM OF COMPLEX SEISMODEFORMATION MONITORING OF BURST – HAZARD ROCK MASSIF

Andrej Gladyr, Igor Rasskazov, Vladimir Lugovoj, Maksim Rasskazov, Denis Tsoy, Vladimir Miroshnikov

Mining Institute FEB RAS (MI FEB RAS, Russia)
rush3112@mail.ru

The application of complex of methods and hardware of geomechanical control of rock massif state is compulsory for the forecast and prevention of hazard dynamical rock pressure events during the mining. Some geoacoustical, microseismic and deformational measuring complexes operate in some mines of the Far Eastern Russian region. They are united in single automated system of geomechanical monitoring caring out registration, processing and comprehensive analysis of seismic – deformational signals inside wide frequency and dynamical ranges. Distinctive peculiarities of this system are digital methods of information transmission and processing, advanced means of reliability and fault-tolerance enhancement, presence of own algorithms of anthropogenic interferences protection for the operation in delфт conditions.

New experimental data, reflecting processes of fracture nuclei formation inside burst hazard rock massifs of the Far Eastern deposits, were obtained and summarized by measuring complexes and original system of data processing of results of geoacoustical, microseismic and deformational monitoring.

An application of multi – level system of geodynamical monitoring makes possible the detection of regional and local precursors of hazard dynamical events inside rock massifs and substantiation of effective measures for rock and mining – tectonic bursts prevention.

Для прогноза и предупреждения опасных динамических проявлений горного давления при ведении горных работ необходимо применение комплекса методов и технических средств геомеханического контроля состояния массива горных пород. На ряде подземных рудников дальневосточного региона России действуют геоакустические, микросейсмические и деформационные измерительные комплексы, объединенные в единую автоматизированную систему геомеханического мониторинга, осуществляющую регистрацию, обработку и всесторонний анализ сейсмодеформационных сигналов в широком частотном и динамическом диапазонах. Отличительной особенностью данной системы являются цифровые способы обработки и передачи информации, развитые средства повышения надежности и отказоустойчивости, наличие собственных алгоритмов защиты от техногенных помех при работе в условиях горного предприятия.

С использованием измерительных комплексов и оригинальной системы обработки результатов геоакустического, микросейсмического и деформационного мониторинга, получены и обобщены новые экспериментальные данные, отражающие процессы формирования очагов разрушения в удароопасных массивах горных пород месторождений Дальнего Востока.

Применение многоуровневой системы геодинамического мониторинга дает возможность выделять региональные и локальные предвестники опасных динамических явлений в горных массивах и обосновать комплекс эффективных мер по предупреждения горных и горно-тектонических ударов.

MAGNETIC OBSERVATORIES OF IKIR FEB RAS: STANDARDIZATION OF MEASUREMENTS, PROCESSING AND DATABASE MANAGEMENT

S.Y. Khomutov, I.Y. Babakhanov, M.L. Basalaeв, Z.F. Dumbrava, I.N. Poddelsky

Institute of Cosmophysical Research and Radio Wave Propagation FEB RAS (IKIR FEB RAS, Russia)
Khomutov@ikir.ru

The magnetic monitoring network of IKIR FEB RAS are presented by geophysical observatories “Khabarovsk” (KHB), “Magadan” (MGD), “Paratunka” (PET, Kamchatka) and “Cape Schmidt” (CPS, Chukotka), three of which are INTERMAGNET observatories. The description of the infrastructure and equipment is presented in the report. The basic principles of the organization of magnetic measurements, both standard, and specific to each observatory are considered. The significant attention is given to standardization of measurements, processing and management of the data of magnetic measurements, in-

cluding methodical tools and software. Possible applications (scientific and applied) of the magnetic data obtained by network of observatories IKIR FEB RAS are shown.

Сеть ИКИР ДВО РАН для мониторинга магнитного поля Земли включает геофизические обсерватории “Хабаровск”, “Магадан”, “Паратунка” (Камчатка) и “Мыс Шмидта” (Чукотка), три из которых являются обсерваториями INTERMAGNET. В докладе дается описание используемой аппаратуры и инфраструктуры. Рассматриваются основные принципы организации магнитных измерений, как общепринятые, так и отражающие особенности каждой обсерватории. Большое внимание уделено стандартизации измерений, обработки и управления данными магнитных измерений, в том числе методическими и программно-математическими средствами. Показаны области возможных приложений (научных и прикладных) магнитных данных, полученных распределенной сетью обсерваторий ИКИР ДВО РАН.

ORGANIZATION OF SEISMIC OBSERVATION IN THE WESTERN PART OF THE ARCTIC (ARKHANGELSK SEISMIC NETWORK)

A.N. Morozov^{1, 2}, G.N. Antonovskaya¹

¹ Institute of Ecological Problems of the North UrB RAS (IEPN UrB RAS, Russia)

² Geophysical Survey RAS (GS RAS, Russia)

morozovalexey@yandex.ru

In the present work we describe the main stages of development of the Arkhangelsk seismic network which carrying out seismometric observing the western part of the Arctic and north of the East European Platform. It is established that the Arkhangelsk network has a rather high sensitivity and records the intra-plate and inter-plate seismic activity in the Arctic Region. Due to the start of the seismic station operation on the Franz Josef Land Archipelago there is a capability to record earthquakes, data on which are missing in the catalogs of well-known seismological data services. There are examples of some features of the seismicity in the western part of the Arctic presented in the article.

В статье описываются основные этапы развития Архангельской сейсмической сети, осуществляющей сейсмометрические наблюдения западной части Арктики и севера Восточно-Европейской платформы. Было установлено, что Архангельская сеть с достаточно высокой чувствительностью регистрирует проявление межплитной и внутриплитной сейсмичности. Благодаря началу функционирования сейсмической станции на архипелаге Земля Франца-Иосифа появилась возможность регистрировать слабые землетрясения, которые не представлены в сейсмических каталогах других служб. Представлены примеры некоторых особенностей проявления сейсмичности в западной части Арктики, выявленные по данным Архангельской сети.

CONTINUOUS TILTMETER OBSERVATIONS IN KAMCHATKA REGION

S.S. Serovetnikov¹, E.Y. Gnitieva¹, I.F. Abkadyrov², Hiroaki Takahashi³

¹ Kamchatka Branch Geophysical Service RAS (KB GS RAS, Russia)

² Institute of Volcanology and Seismology FEB RAS (IVS FEB RAS, Russia)

³ Hokkaido University (Japan)

sssu@emsd.ru

In 2010, after the long interruption, was started the continuous tiltmeter observations in Kamchatka region. The modern tiltmeter systems are seriously expands a spectrum of geodynamic observations. Development of the tiltmeter station network allows receiving the additional information on geodynamic processes in the region, to specify the earth surface deformations caused by seismic and volcanic activity. For today in Kamchatka region is present the tiltmeters network of 8 stations in 2 groups. 1st group is concentrated in Petropavlovsk-Kamchatsky city area. 2nd group is concentrated in Kluchevskaya group of volcanoes area and realizes continuous deformation monitoring volcanic activity Klyuchevskoy and Bezymianny volcanoes. Both groups and is used for registration of deformation processes caused by seismic activity. The tiltmeter monitoring of Kluchevskoy volcano are provided in collaboration between Hokkaido University, Japan; Institute of Volcanology and Seismology (IVS FEB RAS) and Kamchatka Branch Geophysical Service, (KBGS RAS) Russia.

В 2010 г. после длительного перерыва в Камчатском регионе вновь начаты непрерывные гео-динамические наблюдения с использованием сети наклономерных станций. Современные накло-номерные системы на базе безынерционных высокочувствительных датчиков, значительно рас-ширяют спектр наблюдений за поверхностными проявлениями деформационных процессов, обу-словленных сейсмической и вулканической активностью региона. В настоящее время на террито-рии Камчатки функционирует сеть из 8 станций непрерывных наклономерных наблюдений. Сеть представляет собой две локализованные группы станций. Первая группа станций сосредоточена в районе г. Петропавловск-Камчатский, вторая группа расположена в районе Ключевской группы вулканов на удалении ~. от первой. Совместно обе группы станций используются для регистрации поверхностных проявлений деформационных процессов обусловленных региональной сейсми-ческой активностью. Результаты наблюдений второй группы станций используются для оценки поверхностных проявлений деформационных процессов, обусловленных вулканической актив-ностью Ключевского вулканического центра. Проведение деформационных наблюдений вулкана Ключевская сопка проводится в рамках международного соглашения между Hokkaido University (Япония), Институтом Вулканологии и Сейсмологии ДВО РАН и Камчатским филиалом Геофи-зической службы РАН (Россия).

MODERN TECHNOLOGICAL SOLUTIONS FOR GEOPHYSICAL SURVEY DURING THE DEPLOYMENT OF INTERMAGNET OBSERVATORIES IN RUSSIA

A.A. Soloviev, V.I. Kaftan, R.I. Krasnoperov, R.V. Sidorov

Geophysical Center RAS (GC RAS, Russia)

r.krasnoperov@gcras.ru

The current report gives a brief outlook of modern technological solutions for the geodetic support of the deployment of geomagnetic observatories. Installation of observatory buildings should be preceded by areal magnetic survey of the construction site. This procedure is required for allocation and mapping of areas with low magnetic anomalies and gradients. Among the problems which arise during this sur-vey is setting out the regular survey grid within the analyzed area and coordinate referencing of survey pickets. These problems are efficiently solved using modern geodetic equipment such as electronic to- tal stations (or tacheometers), which allow modeling and setting out the survey grids of practically any desired configuration and survey interval.

В настоящем докладе освещены современные технологические решения геодезического обес-печения развертывания геомагнитных обсерваторий. Возведение зданий обсерваторий предворя-ется площадной магнитной съемкой территории строительства. Эта процедура необходима для выявления и картирования областей с малыми значениями магнитных аномалий и градиентов. Од-ной из важных задач при производстве площадных магнитных съемок является разметка съемоч-ных пикетов на исследуемом участке, а также определение их координат для последующего по-строения карт распределения магнитных аномалий. Для решения этой задачи предлагается ис-пользование современных электронных тахеометров, позволяющих строить и выносить на мест-ности съемочные сети практически любой конфигурации с любым интервалом съемки.

THE KAMCHATKA REGIONAL PERMANENT GNSS NETWORK KB GS RAS. AUTOMATION OF DATA ACQUISITION, PROCESSING AND INTERPRETATION

N. N. Titkov

Kamchatka Branch Geophysical Service RAS (KBGS RAS, Russia)

nik@emsd.ru

The regional permanent GNSS network was created on Kamchatka in 1997 by joint efforts of KB GS RAS and IViS FEB RAS. The network covers all territory of Kamchatka. In districts of Petropavlovsk- Kamchatsky and Klyuchevskoy group of volcanoes the network is condensed, forming local geodynam-ical testing grounds. At the time as a part of a network 30 stations work. From them: 23 are connected to data acquisition system; 6 transfer a stream of observation in real time; 18 stations work in one-seconds

data recording mode. Registration, data acquisition, preparation for processing is carried out completely in an automatic mode. For operative monitoring of Klyuchevskoy group of volcanoes the automatic mode data processing is started by a GAMIT/GLOBK package. The estimation of a deformation state is carried out one time per day with a delay 30 minutes.

Сеть постоянных GNSS наблюдений была создана на Камчатке в 1997 году совместными усилиями КФ ГС РАН (КОМСП) и ИВиС ДВО РАН. Сеть охватывает всю территорию Камчатского края. В районах г. Петропавловска-Камчатского и Ключевской группы вулканов сеть сгущена, образуя локальные геодинимические полигоны. В настоящий момент в составе сети работают 30 станций. Из них: 23 подключены к системе оперативного сбора данных; 6 передают поток наблюдений в реальном времени; 18 станций ведут регистрацию в режиме односекундных наблюдений. Регистрация, передача данных, подготовка к обработке выполняется полностью в автоматическом режиме. Для оперативного мониторинга Ключевской группы вулканов запущен режим автоматической обработки данных пакетом GAMIT/GLOBK. Оценка деформационного состояния выполняется раз в сутки с задержкой в 30 минут.

REMOTE SENSING. SATELLITE MONITORING OF THE ENVIRONMENT. TECHNIQUES TO ANALYZE SATELLITE DATA. SERVICES FOR OPERATIONAL ACCESS TO SATELLITE DATA AND SYSTEMS FOR THEIR PROCESSING

ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ. СПУТНИКОВЫЙ МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. МЕТОДЫ АНАЛИЗА СПУТНИКОВЫХ ДАННЫХ. СЕРВИСЫ ОПЕРАТИВНОГО ДОСТУПА К СПУТНИКОВЫМ ДАННЫМ И СИСТЕМАМ ИХ ОБРАБОТКИ

INFORMATION SUPPORT OF PILOTAGES THROUGH ICE FIELDS DUE TO DATA OF METEOROLOGICAL SATELLITES ON THE EXAMPLE OF OKHOTSK SEA

M.G. Aleksanina¹, E.V. Fomin¹, M.V. Stopkin²

¹ Institute of Automation and Control Processes FEB RAS (IACP FEB RAS, Russia)

² Far Eastern Federal University (FEFU, Russia)

margeo@mail.ru

The organization and problems of information support of pilotage through ice fields to the port of Magadan due to data of meteorological satellites NOAA, TERRA, AQUA, SUOMI-NPP, that are received and processed in the FEB RAS Centre of Regional satellite monitoring of environment are considered. For a spacer of an optimum route of the ice breaker and vessels the products of satellite data processing - ice edge and ice structure as mercator projection in the form of RGB images are delivered through FTP to Magadan seaport administration. The actual scientific task is development of reliable and exact approach to calculation of ice fields dynamics – drift and possible zones of ice compression. For calculation of ice fields velocities it is offered to use temporal series of sequential satellite digital images. Possible zones of ice compression may calculate as according to ice drift characteristics of divergence velocities and on variability of sea ice cohesion. Calculation of sea ice cohesion was carried out according to the radiometers AMSR using a technique ARTIST (Germany).

Рассматривается организация и проблемы информационного обеспечения ледовой проводки судов к порту Магадан по данным метеорологических спутников NOAA, TERRA, AQUA, SUOMI-NPP, которые принимаются и обрабатываются в Центре коллективного пользования регионально-го спутникового мониторинга окружающей среды ДВО РАН. Для прокладки оптимального маршрута ледокола и судов через FTP в администрацию морского порта Магадан поставляются продукты обработки спутниковых данных в виде RGB изображений кромки льда и структуры льда (трещины, разводья) в меркаторской проекции. Актуальной научной задачей является разработка надежных и точных схем расчета динамики ледовых полей – дрейфа и возможных зон сжатия льда. Для расчета скоростей перемещения ледовых полей предлагается использовать временные серии последовательных спутниковых цифровых изображений. А возможные зоны сжатия льда рассчитывать как по характеристикам дивергенции скоростей дрейфа льда, так и по изменчивости его сплоченности. Расчет сплоченности морского льда осуществлялся по данным радиометров AMSR с применением методики ARTIST (Германия).

REMOTE SENSING FOR ECOLOGICAL STATE RECOGNITION AND ORIGIN RECONSTRUCTION OF RIVERBED LAKES OF VOLGA UPLAND'S WESTERN SLOPE

Antsiferova G.A.¹, Shevyrev S.L.², Shevyreva M.Zh.²

¹ Voronezh State University (VSU, Russia)

² Far Eastern Federal University (FEFU, Russia)

g_antsiferova@mail.ru

Within the western slope of the Volga Uplands on the territory of the Nature Reserve “Voroninsky” remote sensing methods were used to detect the origin of riverbed lakes, exogenous dynamics and water quality formation. Reconstructions were made on the basis of satellite images of State Center “Priroda” and Landsat. Traced modern tectonic activity having a positive direction, which is accompanied by activation of exogenous geodynamics. For the period of 1975-2010 years retrospective analysis of the dynamics of overgrowth, as well as identifying areas of drift sand and clay material, leading to siltation of water bodies. For this purpose, the methods of lineament analysis and unsupervised classification of remote image ISODATA were used. On the basis of satellite system's of Landsat data, and also the site Earth Science Research Institute (ESRI), the changes of vegetation index NDVI, reflecting the concentration of photosynthetic biomass and distribution of terrestrial vegetation zones overgrowing riverbed lakes were studied.

Modern methods of remote sensing and satellite imagery are used to study the factors of the water quality formation, which are estimated on the basis of bio-indication of lower algae communities.

В пределах западного склона Приволжской возвышенности на территории государственного природного заповедника “Воронинский” дистанционные методы использовались для выявления происхождения речных озер, динамики экзогенных геодинамических процессов, формирования качества вод. На основе космических фотоснимков ГЦ “Природа” (по листам масштаба 1:500000, информация 1970-х, 1980-х) и Landsat (информация 2000-х гг.) с применением автоматизированных геоинформационных систем, отслежена современная тектоническая активность, имеющая положительную направленность, которая сопровождается активизацией экзогенной геодинамики. Для периода 1975-2010 годов проведен ретроспективный анализ динамики зарастания, а также выявлены участки сноса песчано-глинистого материала, приводящего к заилению водоемов. С этой целью применен метод линеamentного анализа и неконтролируемой классификации дистанционного изображения ISODATA. На основе материалов спутниковой системы Landsat, и также сайта Earth Science Research Institute (ESRI), изучены изменения вегетационного индекса NDVI, отражающего концентрацию фотосинтезирующей биомассы наземной растительности и распространение зон зарастания проточно-русловых озер.

Современные методы дистанционного зондирования и обработки спутниковых изображений использованы для исследования факторов, формирующих качество вод, которое оценено на основе биоиндикации по сообществам низших водорослей.

VOLCANIC ACTIVITY IN THE KURILE ISLANDS IN 2012 AND 2013 YEARS BY DATA OF SATELLITE MONITORING AND VISUAL OBSERVATIONS

M.V. Chibisova¹, A.V. Rybin¹, S.E. Diakov², A.V. Degterev¹

¹ Institute of Marine Geology and Geophysics FEB RAS (IMGG FEB RAS, Russia)

² Institute of Automation and Control Processes FEB RAS (IACP FEB RAS, Russia)

chibisova@imgg.ru

Since 2012 year SVERT group, besides the products built on the base of data of radiometer MODIS of TERRA satellite and supplied from FGI SPP “Rosgeolfond” (Yuzhno-Sakhalinsk), uses the additional data of satellites AQUA and TERRA, and the analogue products built on the base of data AVHRR/POES NOAA sent by the center of regional satellite monitoring of the environment FEB RAS (www.satellite.dvo.ru). The increasing of number and quality of received images considerably increased the possibilities for revealing of thermal anomalies as the foreshocks of volcanic eruptions and identification of ash emissions.

In 2012 and 2013 in the Kurile Islands several, different on power and type, eruptions, which were detected by satellite and visual data. In the report the main parameters of eruptive events on the volcanoes Ivan Grozny (Iturup), Snow (Chirpoi Isl.) and Chirinkotan (Chirinkotan Isl.) are given.

С 2012 года группой SVERT помимо продуктов построенных на основе данных радиометра MODIS спутника TERRA поставляемых ФГУ НПП «Росгеолфонд» г. Южно-Сахалинск), используются дополнительные данные спутников AQUA и TERRA и аналогичные продукты построенные на основе данных AVHRR/POES NOAA поставляемые центром регионального спутникового мониторинга окружающей среды ДВО РАН (www.satellite.dvo.ru). Увеличение количества и качества принимаемых сцен значительно расширило возможности для выявления термальных аномалий как предвестников вулканических извержений и идентификации пепловых выбросов.

В 2012 и 2013 гг. на Курильских островах произошло несколько, различных по силе и типу, извержений, которые были зафиксированы по спутниковым и визуальным данным. В докладе приводятся основные параметры эруптивных событий на вулканах Иван Грозный (о. Итуруп), Сноу (о. Чирпой) и Чиринкотан (о. Чиринкотан).

CALIBRATION OF WEATHER SATELLITE'S THERMAL RADIOMETERS DATA

Diakov S.E.

Far East Geological Institute FEB RAS (FEGI FEB RAS, Russia)

sergdkv@gmail.com

Meteorological satellites infrared channel measurements are widely used for Earth observation, atmospheric and oceanic processes, geothermal formations, lava emissions, etc.

Accuracy of temperature measurements by radiometers depends on the random distortions (thermal noise radiometers, the influence of electromagnetic radiation on the value of the components of the satellite radiometer analog signals are recorded DAC) and from systematic distortions caused by the degradation of components of the radiometer. Other problems are a) the virtual absence of the described algorithms for calibration of some satellites (FY-1c, FY-1d), b) the need to combine measurements made by different radiometers with similar spectral response functions.

The paper examines the experience of the calibration of infrared channels of Meteorological Satellites FY-1d, MTSAT-1R, MTSAT-2, M-1 Meteor, developing software for the calibration, the experience of using calibrated satellite data to determine the temperature values of sea surface temperature.

Данные ИК-каналов метеорологических спутников Земли широко применяются для наблюдения за поверхностью Земли, атмосферными и океаническими процессами, геотермальными образованиями, выходами лавы и т. п.

Точность определения температуры с помощью радиометров зависит как от случайных искажений (теплового шума радиометров, влиянием электромагнитного излучения компонентов спутника на величину аналоговых сигналов радиометра, регистрируемых цифро-аналоговым преобразователем), так и от систематических искажений, вызываемых деградацией компонентов радиометра. Другими проблемами являются а) практическое отсутствие описанных алгоритмов калибровок для некоторых спутников (FY-1c, FY-1d), б) необходимость совмещения измерений, выполненных разными радиометрами с близкими функциями спектрального отклика.

В работе рассматривается опыт калибровки ИК-каналов метеорологических спутников FY-1d, MTSAT-1R, MTSAT-2, Метеор 1-М сотрудниками Центра регионального спутникового мониторинга окружающей среды ДВО РАН, создание программного обеспечения для выполнения калибровки, использование откалиброванных спутниковых данных для построения карт температуры поверхности океана.

SPECIALIZED RADAR DATA PROCESSING AND LINEAMENT ANALYSIS OF MORPHOSTRUCTURES OF THE UCHUR-MAYA BASIN

A.N. Didenko, G.Z. Gilmanova, M.V. Goroshko

Institute of Tectonics and Geophysics (ITiG, FEB RAS, Russia)

gigulya@yandex.ru

Based on digital elevation models SRTM03 and SRTM30_Plus (Shuttle Radar Topography Mission Survey) the technique for detecting major structural elements and elucidating details of the geologic structure including discrimination of linear structures and texture features is elaborated. The computation of the modulus of the first derivative by the coordinate, i. e., the modulus of the topography gradient, characterizing the state of the surface by steepness and direction of slope (azimuth) is assumed as a basis. The technique was applied for the study of tectonics and metallogeny of the Uchur-Maya Meso-Neoproterozoic basin. The structural and lithological controlling factors of ore occurrences are established. It has been shown the efficacy of using the transformed digital elevation models for the geological and tectonic studies.

Разработана методика выявления крупных структурных элементов и деталей геологического строения в цифровых моделях рельефа SRTM03 и SRTM30_Plus (радарная съемка), включающая выделение линейных структур и текстурных особенностей. В основе методики - вычисление модуля первой производной по координате – модуля градиента рельефа, характеризующего состояние поверхности по крутизне и по направлению склона (азимуту). Методика применена для исследо-

вания тектоники и металлогении Учуро-Майской мезо-неопротерозойской впадины. Установлены структурные и литологические факторы контроля рудных проявлений. Показана эффективность использования преобразованных цифровых моделей при геологических и тектонических исследованиях.

DESIGNING THE SYSTEM OF COMPLEX ECOLOGICAL STATE ESTIMATION IN MINING REGIONS BASED ON REMOTE SENSING DATA

O.L. Giniyatullina, V.P. Potapov, E.L. Schastlivtsev

Institute of Computational Technologies SB RAS (ICT SB RAS, Russia)

skiporol@mail.ru, vadimptpv@gmail.com, zavlab@icc.kemsc.ru

In modern conditions of technogenic impact on the environment specialized systems of operational environmental monitoring in high levels of mining areas, such as coal mining in Kuzbass, are needed. Classical researches of separate components of system (air, water, soil, etc.) don't provide the full analysis of coal mining influence which is sharply necessary for rational management of mining regions. Often the results of such studies are far behind the actual picture of the environmental situation of the region.

Creating the system of complex ecological state estimation in mining areas using remote sensing data in symbiosis with information and mathematical models describing various processes provides a unique tool for managing environmental risks. The use of various remote sensing data (multispectral, radar and hyperspectral) allows you to restore the physical characteristics of natural objects, determine and evaluate the possible interactions between them, identifying areas of abnormal indices. The use of such data in a single complex allows getting a real estimation of the coal areal. Also, for the first time, interrelations between physical attributes of natural objects and the degree of rock mass disturbance are determined as a result of co processing of multispectral and radar data.

В условия современного техногенного воздействия на состояние окружающей среды необходимы специализированные системы, позволяющие проводить комплексный оперативный экологический мониторинг особенно в районах с интенсивным уровнем добычи полезных ископаемых, например, угля в Кузбассе. Классические исследования отдельных компонентов системы (воздух, вода, почва и т.п.) не обеспечивают полноценного анализа влияния угледобычи, остро необходимого для рационального управления горнодобывающими регионами. Часто результаты подобных исследований значительно отстают от реальной картины экологического состояния региона.

Создание системы комплексной оценки экологического состояния горнопромышленных районов с использованием в качестве главного компонента данных дистанционных зондирования в симбиозе с информационными и математическими моделями описания различных процессов позволяет получить уникальный инструмент управления экологическими рисками. Применение различных данных дистанционного зондирования (мультиспектральных, радарных и гиперспектральных) позволяет восстанавливать физические характеристики природных объектов, устанавливать и оценивать возможные взаимосвязи между ними, выявляя зоны аномальных показателей. Применение подобных данных в едином комплексе позволило не только дать реальную оценку состояния районов угледобычи, но и, впервые, были установлены взаимосвязи между физическими показателями природных объектов и степенью нарушенности горного массива в результате совместной обработки мультиспектральных и радарных данных.

SATELLITE MONITORING OF THE KAMCHATKAN ACTIVE VOLCANOES

O.A. Girina, D.V. Melnikov, A.G. Manevich, A.A. Nuzhdaev

Institute of Volcanology and Seismology FEB RAS (IVS FEB RAS, Russia)

girina@kscnet.ru

Satellite monitoring is one of the most informative methods of monitoring volcanic activity in Kamchatka, as only 10 active volcanoes from 30, have seismic stations. Over the period of more than 20 years polar-orbiting satellites NOAA (AVHRR) have been providing data necessary for on-line monitoring of volcanic activity (tracking of thermal anomalies over volcanoes and ash plumes from explosive

eruptions). Advances of remote sensing methods allow recent 24/7 satellite monitoring of active volcanoes. This helps to detect a thermal anomaly over any active volcano and track its growth and temperature in time. Experience of daily satellite monitoring of active Kamchatka volcanoes for the last 12 years and knowledge on peculiarities of their eruptions allows predicting strong explosive eruptions (for example, KVERT predicted 10 strong eruptions of Bezymianny volcano in 2002-2012). The complex analysis of the published data on volcanic activity and the data from 20 years of KVERT continuous monitoring of volcanoes allows to reliably evaluate hazard posed by volcanoes to aviation and population community.

Спутниковый мониторинг является одним из наиболее информативных методов слежения за вулканической активностью на Камчатке, так как только на 10-ти действующих вулканах из 30-ти имеются сейсмические станции. На протяжении более двадцати лет основным источником информации для оперативного мониторинга вулканической активности (отслеживания термальных аномалий на вулканах и пепловых шлейфов при их эксплозивных извержениях) во всем мире являются данные полярно-орбитальных спутников серии NOAA (AVHRR). Развитие дистанционных методов наблюдений позволяет в настоящее время проводить непрерывный спутниковый мониторинг действующих вулканов. Это дает возможность зафиксировать появление термальной аномалии в районе каждого активного вулкана, а также проследить рост ее размера и температуры во времени. Опыт ежедневного спутникового мониторинга действующих вулканов Камчатки в течение 10 лет, в совокупности со знаниями особенностей их эруптивной активности, позволяет предсказывать сильные эксплозивные извержения (например, в 2002-2012 гг. группа KVERT предсказала 10 сильных извержений вулкана Безымянный). Многосторонний анализ имеющихся опубликованных сведений о деятельности вулканов, а также данных, полученных сотрудниками KVERT в течение 20-летнего непрерывного мониторинга вулканов, позволяет с большой надежностью оценивать степень вулканической опасности для авиapolетов и населения Камчатки.

STUDY OF THE KAMCHATKAN ACTIVE VOLCANOES WITH HELP OF THE INFORMATION SYSTEM VOLSATVIEW

*E.I. Gordeev¹, E.A. Lupian², O.A. Girina¹, V.Yu. Efremov², A.A. Sorokin³, D.V. Melnikov¹,
A.G. Manevich¹, I.M. Romanova¹, S.P. Korolev³, L.S. Kramareva⁴*

¹ Institute of Volcanology and Seismology FEB RAS (IVS FEB RAS, Russia)

² Space Research Institute RAS (IKI RAS, Russia)

³ Computing Center FEB RAS (CC FEB RAS, Russia)

⁴ Far Eastern Center of Federal State Institution "Research Center for Space Hydrometeorology
Planeta" (FEC FSI Planeta)
gordeev@kscnet.ru

Annual Kamchatkan strong explosive eruptions with ash emissions by 8-15 km above sea level represent a real threat to modern jet aviation. To reduce the risk of aircraft encounters with volcanic ash clouds in the North Pacific region, KVERT IVS FEB RAS conduct a daily satellite monitoring of Kamchatkan volcanoes. In 2011, experts of IVS FEB RAS, SRI RAS, CC FEB RAS and FEC FSI "Planeta" was created and put into trial operation an information service "Monitoring of volcanic activity of Kamchatka and the Kurile Islands" (VolSatView). This service allows working with different satellite data, including hyperspectral data, as well as meteorological and ground information. VolSatView will be able to provide of volcanologists possibility of continuous monitoring and study of volcanic activity in Kamchatka and the Kurile Islands.

На Камчатке ежегодно происходят сильные эксплозивные извержения с выбросом пеплов на 8-15 км над уровнем моря, которые представляют реальную угрозу для современной реактивной авиации. Для снижения опасности столкновения самолетов с пепловыми облаками в северной части Тихоокеанского региона, группа KVERT ИВиС ДВО РАН проводит ежедневный спутниковый мониторинг камчатских вулканов. В 2011 году специалистами ИВиС ДВО РАН, ИКИ РАН, ВЦ ДВО РАН и ДЦ НИЦ "Планета" был создан и введен в опытную эксплуатацию информационный сервис "Мониторинг активности вулканов Камчатки и Курил" (VolSatView), позволяющий работать с различными спутниковыми данными, в том числе и гиперспектральными, а также метео- и

наземной информацией, для обеспечения вулканологам возможности непрерывного мониторинга и исследования вулканической активности Камчатки и Курил.

REMOTE SENSING AND LINEAMENT ANALYSIS FOR DETECTION OF GEODYNAMIC ACTIVITY CENTRAL PART OF EAST EUROPEAN PLATFORM

G.N. Ivanchenko, I.A. Sanina, E.M. Gorbunova

Institute of Geospheres Dynamics RAS (IDG RAS, Russia)

ivanchenko@idg.chph.ras.ru

The basis of morphological zoning was the identification of lineaments and mapping according to results of statistical analysis of the distribution of small automatically detected photo lineaments using the program LESSA (Lineament Extraction and Stripe Statistical Analysis). First, we traced lineaments with different threshold reliability. Then identified lineaments were sorted by removing anthropogenic linear image elements. Next we have built density of small photo lineaments and roses - diagrams for analyzing the statistical characteristics of the small lineaments space distribution. The different characteristics of rose-diagrams shape as vector and line elongation of roses-diagrams, roses neighboring similarity and other, were visualized. The statistical characteristics of field of small lineaments are objective data on the properties of landscape pattern. Do these objects of remote detection reflect the structural and geological situation? It is solved with the involvement of other researches, including field observation. It is shown that geodynamic activity could be detected by LESSA style lineament analysis especially reactivation of ancient rift structures under the platform cover. This method was used for analysis of geodynamical hazards of the area projected for nuclear station and other nuclear object (waisting).

The studies were conducted with the financial support of RFBR Project 14-05-00743-a

Основой структурного зондирования является выделение линеаментов и статистический анализ распределения непротяженных линеаментов, выделенных автоматически с использованием программного пакета LESSA. Первоначально выделяются линеаменты с различным порогом выраженности. В результате сортировки линеаментов исключаются антропогенные линейные элементы. На следующем этапе анализа статистических характеристик распределения выделенных фотолинеаментов выполняется построение полей плотности малых линеаментов и роз-диаграмм, для которых рассчитываются различные характеристики, в том числе вектор вытянутости роз-диаграмм, дифференциация соседних роз-диаграмм и другие. Статистические характеристики поля малых линеаментов соответствуют морфоструктурному плану. Но отражают ли объекты, выделенные по данным дистанционного зондирования, структурно-геологические условия? Этот вопрос может быть решен с привлечением других методов, включая полевые наблюдения. Установлено, что геодинамическая активность может быть определена с использованием линеаментного анализа LESSA, в частности, активизация древних рифтовых структур под осадочным чехлом платформ. Этот метод используется для оценки геодинамического риска участков, проектируемых под строительство атомных станций и других объектов (захоронения).

MULTITEMPORAL REMOTE SENSING DATA FOR LANDSCAPE STRUCTURE RESEARCH IN THE FOREST-STEPPE ZONE

E.S. Khazieva

Lomonosov Moscow State University (MSU, Russia)

savliz@yandex.ru

The study of land cover change is an important problem because of its impacts on local climate, radiation balance, biogeochemistry, hydrology and the diversity. However, speaking of the territories with high human activities, we need to consider the human influence as a differential factor. One of the aims in such cases is the mosaic definition of relation between natural, natural and anthropogenic and only anthropogenic landscapes. Nowadays there are many remote sensing methods and tools, which help to deeply understand the land cover processes on the large area without field researches. This type of monitoring is valuable in the territories like in our case study. We aim to observe the land use/landscape change from

1981 to 2006 for the forest-steppe region of European part of Russia. The data that we use to demonstrate retrospective land use/land cover changes are low-resolution remote sensing data. We use the data derived from The Global Land Cover Facility project (for 1992-1993) as a model of land cover classification. As a retrospective data sets for 1981, 1990, 2000 and 2006 derived from The Global Inventory Modeling and Mapping Studies (GIMMS) were used. Using Explicit Cross Tabulation function in GeoMedia Product (Intergraph Corp.) we have obtained the GIMMS images classified with GLCF parameters. The main trends of landscape changes is the croplands decreasing especially in 1990s, the situation begins to improve by 2000 – 2006s. Such changings are characterized for whole area, nevertheless this tendency is clearly observed in the west regions. The eastern part of the territory is characterized by conversion of croplands into grasslands and wooded grasslands. Also we compared the results with statistical data (National Agricultural Census 2006) and calculate the indicators covariance between different indicators. We have analyzed two indicators: the total area of croplands and actually used croplands. In our case, the covariance between the total area of croplands and areas according to the remote sensing data is 77.43, and the covariance between the actually used croplands and areas calculated based on remote sensing data is 92.11.

Современный этап развития спутниковых методов наблюдения Земли, характеризуется не только наличием множества приборов, обеспечивающих измерения в широком диапазоне длин волн и значений пространственного разрешения, но и качественно новым уровнем доступности данных пользователям. В связи с этим возникает необходимость алгоритмов решения задач мониторинга природной среды на региональном и, а в перспективе и на глобальном уровне, с использованием общедоступных данных дистанционного зондирования. В качестве таких данных на исследуемую территорию лесостепи могут выступать данные GLCF за 1992-1993 года карта преобладающих типов растительности, созданная в рамках проекта по составлению глобальной карты ландшафтного покрова. Для возможности ретроспективного исследования изменения ландшафтного покрова и рисунка мозаики мы использовали данные AVHRR, обработанные в рамках проекта GIMMS за 1981 – 2006 гг. Используя метод перекрестной классификации в программном обеспечении GeoMedia (Intergraph Corp) были четыре изображения на основе анализа данных AVHRR с преобладающими типами ландшафтного покрова за 1981, 2000, 1993 и за 2006 года. Также нами было произведено сравнение полученных результатов со статистическими данными (Все-российская Сельскохозяйственная перепись 2006 года) и рассчитаны показатели ковариации между различными показателями. Нами были проанализированы два показателя: общая площадь сельскохозяйственных угодий и фактически используемая площадь сельскохозяйственных угодий. На этот же год нами была посчитана площадь сельхоз. угодий по данным ДЗЗ и ковариация между статистическими показателями и данными дистанционного зондирования. Данная величина часто используется как «индикатор наличия зависимости» между двумя случайными величинами, в нашем случае ковариация между показателями общей площади сельхоз. угодий согласно статистическим данным и данным ДЗЗ составляет 77,43, а ковариация между показателями фактически используемой площадью сельхоз. угодий и данным ДЗЗ – 92,11 В результате работы была получена синтезированная карта изменений преобладающих типов ландшафтного покрова с 1981 по 2006 гг. В ходе анализа карты изменений, была выявлена общая тенденция сокращения площадей сельскохозяйственных территорий, которая на востоке изучаемой территории сменяется зарастающими лугами и лесными массивами, а для западной части характерно усиление фрагментарности мозаики сельхозугодий, лугов и зарастающих земель.

APPLICATION OF SPACE IMAGING IN MONITORING OF OBJECTS MINERAL EXPLOITATION IN THE ARCTIC

A.A. Kirsanov, E.A.Kiseleva, G.A.Kirsanov

A.P. Karpinsky Russian Geological Research Institute (VSEGEI, Russia)

Aleksandr_Kirsanov@vsegei.ru

Currently being developed new technological support of monitoring where Remote sensing data is no alternative, as their application allows quickly, based on the newly incoming information assess

the state, dynamics and forecast of dangerous geological processes. Modern means of remote sensing allow to obtain digital multispectral, radar and hyperspectral images any areas of the earth with different spatial resolution (to 40 sm) . Currently, a specific role for the integration of space-based information and geographic information systems (GIS), where easily updatable remote sensing data are important information layers to produce various kinds of thematic maps. By this technique developed maps of condition, dynamics and forecasting of the environment in mining areas on the basis of decoding multi-temporal remote sensing data to areas of some deposits.

В настоящее время ведутся разработки качественно нового технологического обеспечения мониторинга недропользования, где космическим снимкам (КС) нет альтернативы, так как их применение позволяет оперативно оценивать состояние, динамику и прогноз развития опасных геологических процессов. Современные технические средства дистанционного зондирования Земли позволяют получать цифровые многоспектральные, гиперспектральные и радиолокационные изображения любых участков земной поверхности с различным пространственным разрешением (до 40 см). Особая роль отводится интеграции космической информации и геоинформационных систем (ГИС), где КС являются важными информационными слоями, оперативно обновляемыми, для составления различного рода тематических карт. По разработанной технологии были составлены карты состояния и динамики природной среды в районах добычи полезных ископаемых на основе дешифрирования разновременных КС на площадях ряда месторождений.

ASSEMBLING THE BASE OF GEOLOGICAL-ENGINEERING DATA AND MAPS FOR KALININGRAD TERRITORY

Koff G.L.¹, Zaigrin I.V.², Kotlov V.F.², Borsukova O.V.¹

¹ Water Problems Institute RAS (WPI RAS, Russia)

² Scientific research center "Georisk" (SRC "Georisk" Russia)

koffgl@mail.ru

SRC "Georisk" carried out research work on engineering-geological and ecological-geological studies and mapping of risk to the Big Kaliningrad. For these purposes, we collected the necessary stock and literary material, and made reconnaissance studies of the territory of the city.

Common details include the number and title of the report (including the name and type of the object), the time of work, geo-referenced coordinates and address, absolute height, geomorphological and hydrological conditions of the site. Database of Kaliningrad geotechnical conditions is relational databases. It consists of a tiered set of tables and relationships between them. We built computer typing map geological environment and a series of maps of hydrogeochemical conditions to assess the extent of groundwater contamination.

An appraisal of ecological-geological and geotechnical vulnerability has conducted, and different types of risk has been defined according to the city's infrastructure. Respective maps were constructed based on these estimates.

The obtained results of the work are in the initial stage of eco-geological and geotechnical assessment of the geological environment of Kaliningrad. Preliminary analysis of the objects that make up the city technosphere allowed to establish all the hazards to the geological environment in terms of loss or reduction of its ecological and geological and geotechnical features.

НИИЦ «Геориск» выполнил научно-исследовательские работы по теме «Инженерно-геологические и эколого-геологические исследования и составление карт риска на территорию Большого Калининграда». В этих целях был проведен сбор необходимого фондового и литературного материала, а также осуществлены рекогносцировочные исследования территории города.

Общие сведения об объекте включают: номер и название отчёта (включая название и тип объекта), время проведения работ, географическую привязку по координатам и улицам, высотную привязку в абсолютных отметках, геоморфологические и гидрологические условия площадки. База данных включает инженерно-геологические, гидрогеологические, гидрогеохимические данные. База данных инженерно-геологических условий г.Калининграда относится к реляционному типу баз данных. Она состоит из многоуровневого набора таблиц и связей между ними.

Была построена компьютерная карта типизации геологической среды и серия карт гидрогеохимических условий для оценки степени загрязнения грунтовых вод.

Была осуществлена оценка эколого-геологической и инженерно-геологической уязвимости, а по данным инфраструктуры города была определена опасность разного вида. На основании этих оценок были построены соответствующие карты.

Полученные результаты проведенной работы являются начальным этапом в эколого-геологической и инженерно-геологической оценке состояния геологической среды г. Калининграда. Предварительный анализ объектов, составляющих техносферу города, позволил установить все те виды опасности, которые они представляют для геологической среды в аспекте потери или снижения ее эколого-геологических и инженерно-геологических функций.

INFORMATION TECHNOLOGIES IN SUSPENDED SEDIMENT YIELD STUDIES

L.V. Kuksina

Lomonosov Moscow State University (MSU, Russia)

ludmilakuksina@gmail.com

The work is dedicated to study of rivers suspended sediment yield (SSY) formation and changes in the territory of Kamchatsky krai. DEM of Kamchatsky krai was created on the basis of SRTM and Aster data. It was used for division the region into erosion districts. Maps of various factors of SSY formation (soils erodibility, rainfall erosive index, water supplies in snow, relief erosive index, etc.) were also applied for this purpose. Potential washout of mineral particles from river basins was estimated. Generalization of the territory was implemented by average long-term turbidity and specific sediment yield.

Работа посвящена изучению особенностей формирования и изменения характеристик стока взвешенных наносов рек на территории Камчатского края. На базе данных радарной топографической съемки SRTM и спутниковых снимков Aster была создана цифровая модель рельефа Камчатского края, послужившая основой для выполнения эрозионного районирования территории, наряду с картами различных характеристик формирования стока взвешенных наносов рек (противоэрозионной устойчивости почв, эрозионного индекса дождей, запасов воды в снежном покрове, эрозионного индекса рельефа и др.). Это позволило произвести оценку потенциального выноса частиц с территории водособоров, выполнить генерализацию территории по среднесезонным величинам мутности и модуля стока взвешенных наносов.

SIGNS OF MASSIVE ICE ON SATELLITE IMAGES

A.N. Kurchatova^{1, 2}, A.V. Boytsov², O.L. Opokina^{1, 2}

¹ Earth's Cryosphere Institute SB RAS (IEC SB RAS, Russia)

² Tyumen State Oil and Gas University (TSOGU, Russia)

kanni@mail.ru

Massive ice is the significant characteristic of cryolithozone of West Siberia. They reach a considerable size along strike (hundreds of meters) and thickness (meters). Form of icy bodies at the sections of exposures is changed from the horizontal layer up to the folds. Within dislocated stratum, ice layers can rise vertically with the formation of stocks and overfold. Depth of the ice roof varies on different relief elements depending on the activity of exogenous processes. Most dangerous the massive ice within the layer of annual heat exchange (10-15 m). High ice content of the soils over ice determines the thermal instability of stratum which leads to the activity of the exogenous geological processes under climate and technogenic changes. These sites are decrypted on the satellite images by the indirect signs, such as landforms reflecting the activation of exogenous processes - thermokarst lakes on the slopes, high cliffs of sea shore, large lakes and river complicated by thermocirques; the irregular polygons (tortoise shell) on the remnants of the high terraces with sand blows. An additional sign of the exposures of massive ice at cliffs is yellow-brownish color of the water under the melting of ground ice in contrast to the black thermokarst lakes and blue deep tectonic lake basins.

Пластовые льды являются характерной особенностью криолитозоны Западной Сибири. Они достигают значительных размеров по простиранию (сотни метров) и мощности (метры). Форма

ледяных тел в разрезе меняется от горизонтального пласта до складчатых структур, в дислоцированных толщах слои льда могут залегать вертикально с образованием штоков и опрокинутых складок. Глубина залегания кровли льда меняется на различных элементах рельефа в зависимости от переработки поверхности экзогенными процессами. Наибольшую опасность представляют пластовые льды в пределах слоя годовых теплооборотов (10-15 м). Высокая льдистость грунтов в кровле залежи определяет термическую неустойчивость массива, что приводит к развитию негативных геологических процессов при климатических или техногенных изменениях. Для дешифрирования таких участков на космоснимках использованы косвенные признаки, к которым относятся формы рельефа, отражающие активизацию экзогенных процессов, - термокарстовые озера на склонах; высокие береговые обрывы морского побережья, крупных озер и рек, осложненные уступами термоцирков; неправильные полигоны (черепаховый панцирь) на останцах высоких террас с песчаными раздувами. Дополнительным признаком обнажений пластовых залежей в береговых обрывах является желтовато-коричневый цвет воды при таянии подземного льда в отличие от черных термокарстовых озер хасыреев и голубого цвета глубоких тектонических озерных котловин.

A NEW TECHNOLOGY POWERED BY THE “SEE THE SEA” GEOPORTAL FOR THE STUDY OF OCEAN COASTAL ZONES FOCUSING ON COMPLEX ANALYSIS OF HYPERSPECTRAL DATA

O.Yu. Lavrova, E.A. Loupian, M.I. Mityagina, I.A. Uvarov

Space Research Institute RAS (IKI RAS, Russia)

olavrova@iki.rssi.ru

New technologies development for the world ocean research with the use of remote sensing data, particularly hyperspectral data are presented. The technologies are to be able to provide efficient usage of the distributed data archives and computational resources by involving the modern techniques of geoportal development.

The functioning prototype of the unique toolkit providing the ability of hyperspectral imagery analysis for studying the processes in the world ocean is launched on the basis of the “See the Sea” (STS) geoportal developed in Space Research Institute (IKI RAS). The technology was created to provide automated hyperspectrometer data acquisition, geo-referencing and archiving. The specialized software developed enables hyperspectral data processing and analysis, including:

- easy to use spectral bands selection and visualization;
- assessment of the spectral bands information content;
- composition of various color syntheses;
- sequential conjugation of the information derived from different bands;
- spectral radiance and spectral reflectance graph drawing for selected spatial points;
- preparing specialized data products within specified groups of bands to provide data input for classification and analysis.

The development of new joint analysis techniques started for Hyperion and HICO hyperspectral data with Landsat-8, ETM+ Landsat-7, TM Landsat-5, MODIS Terra/Aqua imagery and meteorological data. They are aimed at solving of oceanological, hydrophysical and ecological issues and are based on the STS geoportal. Currently, the following investigations were completed:

1. Assessment of information content of different spectral bands and their combinations was made from the point of view of their use for determination of hydrooptical properties of moderately turbid and productive waters of coastal zones of seas and lakes and retrieval of a number of water quality criteria including concentration of chlorophyll, mineral suspended matter, dissolved organic substances and also estimation of bottom reflectance impact.

2. A possibility was demonstrated to discriminate between different types of water based on extraction of spectral profiles of hyperspectral imagery and analysis of spectral reflectance of various areas of water surface.

3. The hyperspectral data were proved to have high level of information content in view of detection

and discrimination of different types of anthropogenic and biogenic pollution in sea coastal zones and inland water bodies.

The work was partly supported by the Russian Foundation for Basic Research (grants #13-07-12017-ofi-m-2013 and 14-05-14-05-00520). Hyperspectral images from HICO were provided by Naval Research Laboratory.

THE PROBLEMS OF VOLCANIC ACTIVITY MONITORING IN THE KURILE ISLANDS

B.V. Levin, A.V. Rybin, M.V. Chibisova

Institute of Marine Geology and Geophysics FEB RAS (IMGG FEB RAS, Russia)

rybin@imgg.ru

In 2003 year SVERT group – Sakhalin Volcanic Eruption Response Team on the base of IMGG FEB RAS was created for organization of monitoring of active volcanoes of the Kurile Islands. The main directions of group activity are connected with collection and analysis of all accessible information on active volcanoes of the Kurile Islands and creating of daily information reports on this base. At present time the complex monitoring systems of full value, taking in international practice, are for none volcano of the Kurile Islands. As 10 years ago satellite data and field researches are the principal sources of operative information about the state of active volcanoes.

В 2003 г для организации мониторинга активных вулканов Курильских островов на базе ИМ-ГиГ ДВО РАН была создана группа SVERT – Сахалинская группа оперативного реагирования на вулканические извержения. Основные направления деятельности группы связаны со сбором и анализом всей доступной информации по активным вулканам Курильских островов и создании на этой основе ежедневных информационных отчетов. Полноценных систем комплексного мониторинга, принятых в международной практике, в настоящее время нет ни для одного из вулканов Курильских островов. Как и 10 лет назад основным источником оперативной информации о состоянии активных вулканов являются спутниковые данные и полевые исследования.

DECADAL TREND OF GLACIERS AND GLACIAL LAKES IN THE PUMQU RIVER BASIN, XIZANG (TIBET)

Yuei-An Liou^{1, 2}, Tao Che³, Lin Xiao³

¹National Central University (NCU, Taiwan)

²Taiwan Group on Earth Observations (TGEO, Taiwan)

³Cold and Arid Regions Environmental and Engineering Research Institute CAS
(CAREERI CAS, China)

yueian@csrrs.ncu.edu.tw, chetao@lzb.ac.cn, xiaolinhhs@163.com

A vast amount of studies have been conducted to advance our understanding on the changing cryosphere and its climate connection. In this study, latest satellite images have been utilized to update the inventories of glaciers and glacial lakes in the Pumqu river basin, Xizang (Tibet) in the study. Compared to the inventories in 1970s, the areas of glaciers are reduced by 19.05% while the areas of glacial lakes are increased by 26.76%. The magnitudes of glacier retreat rate and glacial lake increase rate during the period of 2001-2013 are more significant than those for the period of the 1970s-2001. The accelerated changes in areas of the glaciers and glacial lakes, as well as the increasing temperature and rising variability of precipitation, have resulted in an increased risk of glacial lake outburst floods (GLOFs) in the Pumqu river basin. Integrated criteria were established to identify potentially dangerous glacial lakes based on a bibliometric analysis method. It is found, in total, 19 glacial lakes were identified as dangerous. Such finding suggests that there is an immediate need to conduct field surveys not only to validate the findings, but also to acquire information for further use in order to assure the welfare of the humans.

QUANTIFYING THERMAL ANOMALY ALONG FAULTED STRUCTURES IN ILAN OF TAIWAN BY USING SATELLITE IMAGERY

Yuei-An Liou^{1, 2}, Hai-Po Chan^{1, 2}

¹ National Central University (NCU, Taiwan)

² Taiwan Group on Earth Observations (TGEO, Taiwan)

yueian@csrsr.ncu.edu.tw, shaobochan@gmail.com

Green energy sources are of great importance nowadays. Detections of their presence and determination of their magnitude are crucial before practical action is further taken. In this study, it is our intention to quantify thermal anomaly in Ilan of Taiwan by using satellite imagery. It is well known that geothermal energy is an increasingly important component of green energy in the globe. The prerequisite of geothermal energy development is to acquire the local and regional geological settings. Existing geophysical methods to estimate the geothermal potential in Taiwan are limited to the scope of prospecting. Thus, explorations of the surface temperature and the temperature anomaly in a large-scale area primarily rely on satellite thermal infrared imagery. Landsat-7 ETM+ (Enhanced Thematic Mapper plus) has a wide range of electromagnetic wavelength band, including visible, infrared, and thermal bands. Its thermal bands (band 61 and 62) can detect thermal radiation released from objects on the earth surface. In this study, Landsat-7 ETM+ imagery was used to retrieve the Land Surface Temperature (LST) in Ilan Plain of Taiwan. The ISODATA unsupervised classification was applied to analyze the geothermal anomaly. Three key outputs are expected from image processing: 1) LST distribution, 2) Surface temperature anomaly pattern, and 3) quantified thermal anomaly along faulted structures. The future research focus is to incorporate the heat conservation equation and previous geophysical research efforts to establish a geothermal 3D model of Ilan area.

METHODS AND SYSTEMS OF THE REMOTE ANALYSES OF THE VOLCANOGENIC SO₂

D.V. Melnikov, S.V. Ushakov

Institute of Volcanology and Seismology FEB RAS (IVS FEB RAS, Russia)

dvm@kscnet.ru

SO₂ is one of the most abundant gases issued by erupting volcanoes. Large eruptions may cause significant climate changes due to the SO₂ and ash emission into the stratosphere. Nowadays, there are three main methods for the study of the volcanic gases composition: 1. Classic chemical method of volcanic gas sampling and analyses; 2. Satellite systems of the analyses of SO₂ concentrations in the atmosphere; 3. Remote sensing ground-based systems of analyses of volcanic gases concentrations. The two last methods are based on the principles of interaction of the volcanic gases' molecules with atmosphere; concentrations of these gases can be distinguished in ultraviolet and infrared diapasons of the electromagnetic wave.

Satellites, existing today, work both in ultraviolet (OMI/AURA) and infrared (AIRS/AQUA) diapasons and allow to identify and determine concentrations of the SO₂, contained in the troposphere. This is especially important when it is impossible to reveal ash clouds. Here we report data from the eruptions of Kamchatkan volcanoes in 2010-2014 – Tolbachik, Kizimen, Bezymianny, Gorely, Shiveluch, and show the comparison of the observed trajectories and heights of the SO₂-bearing clouds movement with the results of the modeling of these parameters. To get more detailed information on volcanogenic SO₂, besides satellite data, we used ground-based field spectrometers, using principles of differential optic absorption (DOAS). Ground-based usage, closeness to the source of degassing, high sensitivity of these devices allowed us to get additional information on SO₂ concentrations in the lower levels of the troposphere near the volcanic edifices.

Диоксид серы является одним из наиболее распространенных газов, выделяющихся при извержении вулканов. Крупные извержения вулканов, в результате эмиссии в стратосферу пепла и диоксида серы, способны привести к значительным климатическим изменениям.

На сегодняшний момент существует три основных группы методов изучения состава вулканических газов: 1. Классические химические методы отбора вулканического газа и его анализа,

2. Спутниковые системы анализа концентраций диоксида серы в атмосфере, 3. Дистанционные наземные системы анализа концентраций вулканических газов. Два последних метода основаны на принципах взаимодействия молекул вулканических газов с атмосферой и концентрации этих газов могут быть определены в ультрафиолетовом и инфракрасном диапазонах электромагнитной волны. Существующие на сегодняшний день спутниковые аппараты, работающие как в ультрафиолетовом (OMI/AURA), так и инфракрасном (AIRS/AQUA) диапазонах позволяют идентифицировать и определять концентрации содержащегося в тропосфере диоксида серы. Особую роль эти данные приобретают в случаях, когда нет возможностей для выявления пепловых облаков. В докладе приведены примеры извержений вулканов Камчатки в 2010-2014 гг. – Толбачик, Кизимен, Безымянный, Горелый, Шивелуч. Показан сравнительный анализ фактической траектории и высоты движения облаков (содержащих SO₂) с результатами моделирования этих параметров. Кроме использования спутниковых данных, для детализации информации о вулканогенном диоксиде серы, были использованы наземные полевые спектрометры, работающие по принципу дифференциальной оптической абсорбции (ДОАС). Наземное использование, близость к источнику дегазации, высокая чувствительность этих приборов позволила получить дополнительную информацию о содержании диоксида серы близ вулканических построек в низких слоях тропосферы.

THE PROBLEMS OF MODERN APPLICATION OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN DIAGNOSTICS OF POLAR IONOSPHERE CONDITIONS FROM THE SATELLITE ORBITS AND FROM THE EARTH BY MEANS OF PERSPECTIVE REMOTE MAPPING OPTICAL INSTRUMENTS

Merzlyi A.M.¹, Kuzmin A.K.¹, Shadrin D.G.¹, Kozelov B.V.², Lyakhov A.N.³, Krilov A.S.⁴, Sitdikov I.T.⁴, Banschikova M.A.⁵, Chuvashov I.N.⁵, Boiko V.A.⁶

¹Space Research Institute RAS (IKI RAS, Russia)

²Polar Geophysical Institute RAS (PGI RAS, Russia)

³Institute of Geosphere Dynamics RAS (IDG RAS, Russia)

⁴Faculty of Computational Mathematics and Cybernetics MSU (CMC MSU, Russia)

⁵Institute of Applied Mathematics and Mechanics TSU (IPMM TSG, Russia)

⁶ОАО NPP “Geophysica-Kosmos”(Russia)

Remote monitoring of the Earth's conditions of ionosphere is very important for solving scientific problems and for interests of civil services. This leads the necessary of developing space onboard instruments in Russia in next ten years. During the development of perspective onboard and ground-based diagnostic complexes aimed at diagnostics of the Earth's ionosphere conditions, it were revealed several problems, that related to the development and objective use of modern information technologies. The most important are: — development of models of the interaction of charged particles in the magnetosphere-ionosphere-upper atmosphere (in various geomagnetic conditions) and of the accelerate processes affecting the instantaneous state of the electrodynamic conditions in the ionosphere; — the calculation and prediction of the positions of the spacecrafts along the orbits with use of instant orientation, geographic, geomagnetic and astronomical parameters for spacecraft mass centre, and for each element (vector) of images to specific altitudes of the atmospheric emissions; — the development of algorithms for situational analysis of the relative position of several spacecrafts, working on different orbits simultaneously. These programs are also needed to provide the information about vectors of observations of imaging instruments that is important for effective control of experiments; the development of algorithms for thematic processing and analysis of images and information from complex of plasma instruments; — the development of specialized databases and bank of the algorithms.

Обеспечение постоянного контроля состояния ионосферы Земли в интересах различных министерств и ведомств и решения конкретных прикладных и научных задач является важной задачей ближайшего десятилетия. Для ее решения при разработке перспективных оптических бортовых и наземных комплексов диагностики ионосферы Земли выявился ряд проблем, касающихся разработки и целевого использования конкретных современных информационных технологий, из которых наиболее важными представляются следующие: — разработка моделей взаимодей-

ствия заряженных частиц в системе «магнитосфера-ионосфера-верхняя атмосфера» (в различных геомагнитных условиях) и развития процессов, влияющих на мгновенное состояние электродинамических условий в ионосфере; — расчет и прогнозирование положений космических аппаратов (КА) вдоль орбит с учетом мгновенной ориентации, а также географических, геомагнитных и астрономических параметров как для центра масс КА, так и для каждого элемента (вектора) изображений на конкретных высотах свечения ионосферы; — разработка программ и алгоритмов ситуационного анализа взаимного расположения нескольких КА, работающих на различных орбитах и векторов наблюдений изображающих приборов необходимых для эффективного управления экспериментами; — разработка программ и алгоритмов тематической обработки изображений и информации с приборов плазменного комплекса; — разработка специализированных баз данных и банка алгоритмов.

STUDY OF THE 2012-2013 TOLBACHIK FISSURE ERUPTION USING INSAR

P.G.Mikhaylyukova¹, O.V.Tutubalina¹, E.A.Zelenin², D.V.Melnikov³

¹Lomonosov Moscow State University (MSU, Russia)

²Geological Institute RAS (GIN RAS, Russia)

³ Institute of Volcanology and Seismology FEB RAS (IVS FEB RAS, Russia)

polinam20@mail.ru

This paper presents first results of our study of the 2012-2013 Tolbachik fissure eruption on the basis of InSAR techniques. Radar imagery was acquired by Radarsat-2 in June – October 2013 from both descending and ascending orbits. These series of radar interferometric pairs provide valuable information about the volume of erupted magma and terrain changes during the concluding phase of the eruption.

The large image swath width (50 km) makes it possible to study also the deformations of older lava flows (Northern and Southern breakthroughs of 1975-1976 Great Tolbachik Fissure Eruption, and lava flows in the southern part of the Tolbachik Dale).

We provide only preliminary estimates of terrain deformation at this stage. This is due to errors introduced by seasonal landscape changes in the Tolbachik Dale (changes in vegetation and ground moisture, dynamics of snow cover). The lack of an accurate DEM before the eruption is also a complicating factor for InSAR processing. At the next stage we will determine parameters for accurate InSAR processing and correct digital elevation models using ground control points (GCP). GCP and height profiles were measured using geodetic GPS during fieldwork in August 2013. Profiles were measured through the southern part of eastern lava flow, which was active at that moment. The maximum measured thickness of the southern part of lava was 34 m.

Работа представляет первые результаты изучения Трещинного Толбачинского извержения имени 50-летия ИВиС ДВО РАН по радиолокационным снимкам методом радиоинтерферометрии. В период с июня по октябрь 2013 года регулярно выполнялась космическая съемка района извержения со спутника Radarsat-2. По сериям интерферометрических пар снимков нами получены оценочные значения объема извержения на его завершающем этапе.

Большой охват снимков (50x50 км) также позволяет изучить деформации лавовых потоков предыдущих извержений (Северные и Южные прорывы Большого Трещинного Толбачинского извержения, лавовые потоки в южной части Толбачинского дола).

Полученные величины деформаций в настоящий момент являются лишь оценочными значениями. Это связано с погрешностями, которые вносит сезонная изменчивость ландшафтов Толбачинского дола (вегетирование растительного покрова, изменение влажности поверхности, сход и установление снежного покрова) и отсутствие точной ЦМР на момент до начала извержения. В связи с этим следующими этапами работы станут определение оптимальных параметров интерферометрической обработки снимков, а также коррекция имеющихся ЦМР с использованием полевых измерений, сделанных геодезическими GPS-приемниками в августе 2013 года. В ходе полевых работ были измерены профили через южную часть восточного лавового потока, который на тот момент был еще активным. Максимальное из измеренных значений мощности лавового потока в южной его части составило 34 м.

SATELLITE MICROWAVE SENSING OF KAMCHATKA AND SURROUNDING SEAS

L. M. Mitnik, M. L. Mitnik

V.I. Il'ichev Pacific Oceanological Institute FEB RAS (POI FEB RAS, Russian)

mitnik@poi.dvo.ru

High probability of cloudiness associated with cyclonic activity, determines the priority use of microwave (MW) range for the remote sensing of Kamchatka area and the adjacent waters of the Okhotsk and the Bering Seas and the Pacific Ocean. The report considered the use of passive and active (radar) satellite MW measurements from Aqua, GCOM-W1, Meteor-M №1, Envisat, QuikSCAT, MetOp and OceanSAT satellites to obtain quantitative information on phenomena in the ocean-atmosphere system. Hazard atmospheric phenomena (extratropical and polar cyclones and cold air outbreaks), accompanying by storm wind and precipitation were studied with MW radiometric and scatterometer data. Retrieval of surface wind, integral atmospheric water vapor and cloud liquid water fields in cyclones over the ocean was performed from brightness temperatures $T_B(v_i)$ at frequencies v_i using advanced algorithms. Spatial structure and values of the retrieved parameters were in a good agreement with ancillary satellite and ground-truth data. Dynamic phenomena in the ocean (eddy formations, internal waves and sea ice) have been studied by analysis of the synthetic aperture radar (SAR) images acquired from Envisat. The report discusses the application of satellite data to analyze the evolution of intense cyclones and various types of sea ice in the Kamchatka coastal zone and in the open seas. The information about the new satellites, launched and planned for launch in 2014 is presented and their potential for obtaining quantitative information on the Kamchatka area and the adjacent seas is evaluated.

Высокая вероятность облачности, связанная с циклонической активностью, предопределяет приоритетное использование микроволнового (МВ) диапазона для дистанционного зондирования территории Камчатки и прилегающей к ней акваторий Охотского и Берингова морей и Тихого океана. В докладе рассмотрено применение пассивных и активных (радиолокационных) МВ измерений со спутников Aqua, GCOM-W1 и Метеор-М №1, Envisat, QuikSCAT, MetOp и OceanSAT для получения количественной информации о явлениях в системе океан-атмосфера. Опасные атмосферные явления (внетропические и полярные циклоны и холодные вторжения), сопровождающиеся штормовым ветром и осадками, изучались по МВ радиометрическим и скаттерометрическим данным. Восстановление полей приводного ветра, интегрального содержания водяного пара в атмосфере и водозаписа облаков в области циклонов над океаном выполнялось по яркостным температурам $T_B(v_i)$ на частотах v_i с использованием усовершенствованных алгоритмов. Пространственная структура и значения восстановленных параметров находятся в хорошем согласии с данными сопутствующих спутниковых и контактных измерений. Динамические явления в океане (вихревые образования, внутренние волны и морской лёд) исследовались по изображениям, полученным радиолокационной станцией с синтезированной апертурой (РСА) со спутника Envisat. В докладе рассмотрены примеры применения спутниковых данных для анализа эволюции интенсивных циклонов и различных типов морских льдов у побережья Камчатки и в открытых районах морей. Приведены сведения о новых спутниках, запущенных и планируемых к запуску в 2014 г., и оценен их потенциал для получения количественных сведений о Камчатке и примыкающей к ней морях.

PRELIMINARY RESULTS OF THE SEISMO-FORECAST EXPERIMENT IN JAPAN, ANOMALOUS CHARACTERISTICS AND UNEXPECTED CONCLUSIONS

Natyaganov V.L., Doda L.N., Stepanov I.V

Lomonosov Moscow State University (MSU, Russia)

tenzor@bks-mgu.ru

Under the scheme of short-term forecasting crustal earthquakes [1] to March 2014 were implemented more than 80 forecasts in various seismic regions of the planet with remote response to the main issues of the triad: When? Where? What is the magnitude? Including all the predictions come true in Kamchatka since 2002 without the pass of events with $M > 7$, including the latest and most powerful deep-focus

earthquakes 14.08.2012 with $M = 7.7$ and 24.05.2013 with $M = 8.3$, and more than 30 forecasts during of the Japanese seismo-forecast experiment with May 2011.

Particular attention is drawn to the anomalous cloud seismo-tectonic indicators (CSTI) as a nearly regular semicircles, first recorded by the authors by means of space monitoring of 02.05.2013, in the Tokyo Bay area - the area of the junction of four tectonic plates.

Discusses two possible reasons for the formation of ring CSTI in the sky over Japan: natural geophysical because of the sharp intensification of deep degassing along the most critical latitude of 35 degrees and an alternative clearly the artificial character of such anomalous CSTI.

REFERENCES

1. L.N. Doda, V.L. Natyaganov, I.V. Stepanov. An Empirical Scheme of Short- Term Earthquake Prediction//Doklady Earth Science, 2013. Vol. 453. Part 2, pp 1257-1263.

По схеме краткосрочного прогноза коровых землетрясений [1] до марта 2014 г. реализовалось более 80 прогнозов в различных сейсмоопасных регионах планеты с дистанционным ответом на главную триаду вопросов: Когда? Где? Какой магнитуды? В том числе оправдались с 2002 г. без пропусков событий с $M > 7$ все прогнозы по Камчатке, включая последние и самые мощные глубоководные землетрясения 14.08.2012 с $M = 7.7$ и 24.05.2013 с $M = 8.3$, а также более 30 прогнозов в ходе Японского сейсмопрогнозного эксперимента с мая 2011 г.

Особое внимание обращается на аномальные облачные сейсмостектонические индикаторы (ОСТИ) в виде почти правильных полуокружностей, впервые зафиксированных авторами с помощью средств космического мониторинга 02.05.2013 г. в районе Токийского залива – зоне сочленения четырех литосферных плит.

Обсуждаются две возможные причины образования кольцевых ОСТИ в небе над Японией: естественно-геофизическая из-за резкой активизации глубинной дегазации вдоль наиболее критической широты в 35 градусов и явно альтернативная об искусственном характере таких аномальных ОСТИ.

Работа была начата при финансовой поддержке РФФИ (проект №11-08-00795) и, возможно, будет продолжена при поддержке РНФ (проект №14-17-00156).

ЛИТЕРАТУРА

1. Дода Л.Н., Натяганов В.Л., Степанов И.В. Эмпирическая схема краткосрочного прогноза землетрясений.//Доклады Академии наук. 2013. т. 453. N 5. с. 551-557.

AUTOMATIC MONITORING AND OPERATIVE DELIVERY OF TROPICAL CYCLONES TRACKS DATA

I.V. Nedoluzhko¹, A.S. Eremenko¹, V.S. Eremenko²

¹ Institute of Automation and Control Processes FEB RAS (IACP FEB RAS, Russia)

² Far Eastern Federal University (FEFU, Russia)

academy21@dvo.ru

Monitoring of tropical cyclones (TC) is one of the most important tasks in the field of remote sensing data application. The main suppliers of data on tropical cyclones are Japan Meteorological Agency and the National Hurricane Center (USA). The techniques used are not fully automated and still require participation of personnel. The data being obtained are available to users in the form of text files that contains a list of characteristics of the TC at a specific time.

Geographic Information Systems (GIS) become most popular model on satellite data access. In this regard, there is a need to ensure the delivery of data in accordance with existing interfaces GIS geographic information. System for monitoring of tropical cyclones developed in the Center for Regional Satellite Monitoring of Environment FEB RAS performs TC trajectory and parameters detection in fully automatic mode. The data obtained are provided to online users using standard OGC WFS (Web Feature Service). A web-based interface developed in the Center enables users to track the movement of TCs in real time, and obtain retrospective information on the TCs.

В настоящее время задача мониторинга тропических циклонов (ТЦ) является одной из важнейших задач в области дистанционного зондирования Земли. Основными поставщиками дан-

ных о тропических циклонах являются Japan Meteorological Agency и National Hurricane Center (USA). Используемые ими методики не позволяют полностью исключить участие специалистов при определении характеристик ТЦ. Полученные данные предоставляются пользователям в виде текстовых файлов, содержащих список характеристик ТЦ на конкретный момент времени.

В настоящее время в качестве систем по предоставлению географических данных набирают популярность Географические Информационные Системы. В связи с этим появляется необходимость в обеспечении поставки данных в ГИС согласно существующим интерфейсам представления географической информации. Система мониторинга тропических циклонов, разработанная в Центре Коллективного Пользования Регионального Спутникового Мониторинга Окружающей среды (ЦКП) ДВО РАН, позволяет получать данные о тропических циклонах в полностью автоматическом режиме. Полученные данные в оперативном режиме предоставляются пользователям по стандарту OGC WFS. Разработан web-интерфейс, позволяющий пользователям отслеживать перемещение тропических циклонов в реальном времени на сайте ЦКП.

REMOTE SENSING METHODS OF TECTONIC ACTIVITY AREAS RECOGNITION ON THE SOUTHEASTERN SHELF AND SLOPE OF SAKHALIN ISLAND (TO THE PROBLEM OF HYDROCARBONS PREDICTION)

Shevyreva M.Zh., Shevyrev S.L., Yeskov E.N.

Far Eastern Federal State University (FEFU, Russia)

xmxmj@mail.ru

Recently, due to the entry of the old oil and gas regions in the mature stage production of considerable interest of researchers attracted by the possibility of finding new patterns of migration, localization and accumulation of hydrocarbons. Thus, some authors (Korobov, Korobov, 2014 et al.) indicated the potential for the expansion of searches of hydrocarbons in the crystalline basement rocks that undergone tectonic-magmatic activation due to their decompression. Proceedings of the Laboratory of Gas Geochemistry (POI FEBRAS) obtained data on outputs and methane hydrate accumulations in the Okhotsk and the Sea of Japan (Shakirov, Obzhirov, 2009, Obzhirov, 2012 and Pestrikova, Obzhirov, 2010). Integrated use of remote sensing data and seismic monitoring suggest a link between endogenous processes, migration and accumulation of hydrocarbon material, as well as to identify areas favorable for their accumulation. Thus revealed the activation area of the shelf and continental slope of East and South-East Sakhalin, part of which are associated with known occurrences of hydrocarbons.

В настоящее время в связи с вступлением старых нефтегазоносных регионов в зрелую стадию добычи значительный интерес исследователей привлекает возможность поиска новых закономерностей миграции, локализации и накопления углеводородного сырья. Так, в работе (Коробов, Коробова, 2014) указывается о потенциальной возможности расширения поисков углеводородного сырья на кристаллические породы фундамента, перенесшие тектономагматическую активизацию, вызвавшую их разуплотнение. Трудami лаборатории газогеохимии ТОИ ДВО РАН получены данные о выходах метана и скоплениях газогидратов в акватории Охотского и Японского морей (Шакиров, Обжиров, 2009, Обжиров, 2012 и Пестрикова, Обжиров, 2010). Комплексное использование данных дистанционного зондирования и сейсмического мониторинга позволяют предположить наличие связи между эндогенными процессами, миграцией и аккумуляцией углеводородного вещества, а равно выявить зоны, благоприятные для их накопления. Таким образом, были выявлены зоны активизации шельфа и континентального склона Восточного и Юго-Восточного Сахалина, с частью которых связаны известные проявления углеводородов.

REGULARITIES OF ORE-PLACER OBJECTS' LOCATION OF THE RUSSIAN FAR EAST ON THE SPACE DATA

Shevirev S.L., Khomich V.G., Boriskina N.G

Far East Geological Institute FEB RAS (FEGI FEB RAS, Russia)

shevirev@mail.ru

Placers of Russian southeast after the representation of precious metals could be divided into gold, PGE and gold, gold - PGE and PGE. The material shows that indigenous sources industrially important PGE - gold and platinum metal placers have undergone in the late Phanerozoic exposed magmatic and post-magmatic (hydrothermal- metasomatic) derivatives of the Late Mesozoic plume magmatism, which likely belongs to ore-forming role in the occurrence of elevated concentrations of PGE in previously encountered ultramafic- mafic plutons. Superimposed magmatic and post-magmatic (hydrothermal- metasomatic) processes probably caused segregation in core and on the peripheral of accessory arrays previously arisen submicroscopic ("dust-like") impregnation of PGE. Synchronously with their segregated chromites happened PGE enrichment that provides the appearance of their geochemical halos until the appearance of significant concentrations (at the level of the first g/ t or more) in the ore zones extending to tens and hundreds of meters (Khomich Boriskina, 2014). Decoded data on cosmic ring structures (probably related to the Late Mesozoic hot mantle field) are classified according to severity. Zone thickening of these structures (clusters) conformal to noble metals' mineragenic zones. Comparison of regional tectonic models, materials of geophysical surveys and data interpretation of space materials can serve as a basis for the establishment of regional forecasting model.

Россыпи Юго-Востока России по степени представленности в них благородных металлов разделяются на золотые, платинометально-золотые, золото-платинометальные и платинометальные. Имеющиеся материалы свидетельствуют, что коренные источники промышленно значимых платинометально-золотых и платинометальных россыпей подверглись в позднем фанерозое воздействию магматических и постмагматических (гидротермально-метасоматических) производных позднемезозойского плюмового магматизма, которым, по всей вероятности, принадлежит рудообразующая роль в возникновении повышенных концентраций ЭПГ в ранее возникших ультрамафит-мафитовых плутонах. Наложенные магматические и постмагматические (гидротермально-метасоматические) процессы, вероятно, обусловили сегрегирование в ядрах и по периферии массивов ранее возникшей аксессуарной субмикроскопической (пылевидной) вкрапленности МПГ. Синхронно с сегрегированием хромшпинелидов происходило их обогащение ЭПГ, что обеспечивало возникновение их геохимических ореолов вплоть до появления значимых концентраций (на уровне первых г/т и более) в рудных зонах протяженностью в десятки и сотни метров (Хомич, Борискина, 2014). Дешифрируемые по космическим данным кольцевые структуры (вероятно, связанные с позднемезозойским горячим полем мантии) классифицируются по степени выраженности. Зоны сгущения этих структур (кластеры) конформны благороднометалльным минерагеническим зонам. Сопоставление региональных тектонических моделей, материалов геофизических съемок и данных дешифрирования космических материалов могут явиться основой для создания региональных прогнозных моделей.

PROCESSING OF REMOTE SENSING DATA TO IDENTIFY EXOGENOUS PROCESSES IN THE YAMAL PENINSULA

E.A. Slagoda, A.A. Ermak

Institute of the Earth Cryosphere SB RAS (IEC SB RAS, Russia)

eslagoda@ikz.ru

When permafrost studies using remote sensing data is a must. Joint application of GIS and remote sensing data dramatically increases the efficiency and quality of solutions aimed at reducing the development of dangerous exogenous processes and their consequences.

The paper discusses current issues of use of remote sensing and GIS technology to explore cryogenic exogenous processes on the Yamal Peninsula in the middle reaches of the river Yuribey. The techniques

and automated visual interpretation of satellite images . Used high resolution satellite images , as well as the possibility to combine channels to better identify the spectral characteristics of the manifestations of exogenous processes . Developed a schematic map of exogenous processes on the territory under consideration . The study was carried out in the spectral characteristics of the program ENVI 4.3. Map created in ArcGIS 9 program has several layers that reflect the status of the study area . Basic, reflecting the result of work are spread layers of exogenous processes (thermokarst, swelling , thermal erosion , etc.).

Schematic map of the spread of exogenous processes on the territory of the Yamal Peninsula in the middle reaches of r.Yuribey allows you to quickly determine the parameters of various manifestations of exogenous processes , the degree of their negative or stabilizing impact on the environment.

При геокриологических исследованиях использование материалов дистанционного зондирования является обязательным. Совместное применение ГИС и данных дистанционного зондирования резко повышает оперативность и качество решений, направленных на уменьшение развития опасных экзогенных процессов и их последствий.

В работе рассматриваются актуальные вопросы использования материалов дистанционного зондирования и ГИС-технологий для изучения криогенных экзогенных процессов на территории полуострова Ямал в районе среднего течения реки Юрибей. Рассмотрены методики визуального и автоматизированного дешифрирования космических снимков. Использованы космических снимков высокого разрешения, а так же возможность комбинирования каналов для более качественного выявления спектральных характеристик проявлений экзогенных процессов. Разработана карта–схема экзогенных процессов на рассматриваемую территорию. Исследование спектральных характеристик производилось в программе ENVI 4.3. Созданная карта в программе ArcGIS 9 имеет несколько слоев, которые отражают информацию о состоянии исследуемой территории. Основными, отражающие результат работы, являются слои распространения экзогенных процессов (термокарст, пучение, термоэрозия и др.).

Карта-схема распространения экзогенных процессов на территории п-ова Ямал в районе среднего течения р.Юрибей дает возможность быстро определить параметры проявления тех или иных экзогенных процессов, степень их негативного или стабилизирующего влияния на окружающую среду.

THE GEOSMIS TECHNOLOGY FOR CREATION OF SPATIAL DATA ANALYSIS USER INTERFACES OF THE DISTRIBUTED INFORMATION SYSTEMS FOR REMOTE MONITORING

V.A. Tolpin, I.V. Balashov, I.A. Uvarov, V. Yu. Efremov, A.V. Kashnizky, E.A. Loupian, A.A. Proshin, Yu.S. Krashenninnikova

Space Research Institute RAS (IKI RAS, Russia)

evgeny@smis.iki.rssi.ru

The report discusses the functional features of the unified GEOSMIS technology aimed at creation of spatial data analysis user interfaces in remote monitoring systems. The GEOSMIS technology has been developed in Space Research Institute (IKI) of the Russian Academy of Sciences (RAS). It has been designed to provide creation of user interfaces to access large distributed multi-dimensional archives of satellite data and derived data products. Besides the access functionality, it provides the creation of specialized toolkits for data analysis and management.

The presentation includes the description of GEOSMIS principal capabilities, structure and architecture of its integrated software solutions. The main focus is on the issues of development techniques for creation of satellite data analysis interfaces with use of IKI's software framework.

The technology's capabilities are illustrated with IKI's experience in creation of several specialized information systems.

В докладе обсуждаются возможности универсальной технологии GEOSMIS, ориентированной на построение интерфейсов работы с пространственной информацией в системах дистанционного мониторинга. Технология GEOSMIS разработана в Институте космических исследований

Российской академии наук (ИКИ РАН). Данная технология рассчитана на создание интерфейсов для работы с большими распределенными многомерными архивами спутниковых данных и результатов их обработки. При этом технология рассчитана не только на создание интерфейсов, обеспечивающих поиск данных, но и на создание инструментов анализа и управления данными.

В докладе обсуждаются основные возможности технологии, структура и архитектура созданных для ее реализации программных решений. Особое внимание в работе уделяется вопросам, связанным с возможностью создания с использованием технологии GEOSMIS интерфейсов, позволяющих проведение анализа спутниковых данных и результатов их обработки.

В докладе продемонстрированы возможности использования созданной технологии для построения различных специализированных информационных систем.

STUDY OF INFLUENCE OF CHANGES IN FORESTS AREA ON CATCHMENT AREAS OF RIVERS BALANCE ACCORDING ERS DATA (USE IN THE MIDDLE AND LOWER AMUR)

A.L. Verkhoturov¹, G.V. Sokolova², V.Yu. Efremov³, V.A. Egorov³

¹ Computing Center FEB RAS (CC FEB RAS)

² Institute of the Water and Ecology Problems FEB RAS (IWEP FEB RAS)

³ Space Research Institute RAS (IKI RAS)

andrey@ccfebras.ru, pozhar@ivep.as.khb.ru, smis@smis.iki.rssi.ru

One of the most important factors affecting the water content of rivers and the environment is the forest that is becoming an increasingly important resource the world in situation of reducing its area by massive logging and fires. In this regard, the study of land cover change and its impact on the water balance of watersheds are critical.

During forest-hydrological work on vast and often inaccessible areas as well as in the absence of sufficient network of hydrological monitoring stations, the main source of primary information can serve Earth remote sensing data. They are to some extent free from the distortions that are available in a variety of statistical and field materials of forest management.

Employees IWEP FEB RAS, CC FEB RAS IKI conducted forest-hydrological research in the basin of the Middle and Lower Amur using remote sensing data and data of ground meteorological observations for the period from 2000 to 2012.

The results of the research suggest that long-term destruction of forests in the Amur basin has a direct connection with the catastrophic flood on the Amur River, which occurred in 2013.

УСПЕХИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ГЛОБАЛЬНОГО СПУТНИКОВОГО МОНИТОРИНГА В ОБЕСПЕЧЕНИИ ДАННЫМИ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ НАУК О ЗЕМЛЕ

И.Н. Гансвинд

Научный геоинформационный центр РАН (НГИЦ РАН, Россия)

ignik-1g@yandex.ru

Непрерывный, в течение нескольких десятилетий, глобальный мониторинг суши, океана и атмосферы создал основу для изучения Земли как целостной системы поскольку космические средства открыли возможность проводить наблюдения извне.

На получение характеристик теплового и динамического взаимодействия в системе океан – атмосфера направлены дистанционные измерения температуры поверхности океана, скорости и направления ветра в приземном слое атмосферы, солёности поверхностного слоя океана, топографии водной поверхности.

Океанская топография – измерение высоты водной поверхности над поверхностью относимости с сантиметровой точностью изменило существовавшие представления об изменчивости океана, волнах планетарного масштаба, океанских приливах, характере изменения уровня Мирового океана и позволило по-новому оценить его влияние на климат. Регулярные детальные наблюдения уровня океана проводятся с 1992г после ввода в строй американо-французского космического аппарата (КА) TOPEX/Poseidon, который за 19 лет работы исследовал ряд явлений в океане –

волны Россби, волны Кельвина, явления Эль-Ниньо и Ла-Нинья и т.д. Эти измерения, продолженные на спутнике Jason, который был выведен на орбиту в декабре 2001г, основаны на измерении времени прохождения сигнала до поверхности океана и обратно. Волнение усредняется за счет того, что площадь, освещенная сигналом, имеет диаметр в несколько километров. Траекторные измерения орбиты спутника и его положения бортовыми и наземными средствами позволяют вычислить текущее расстояние до центра Земли. Разность двух величин дает расстояние от центра Земли до водной поверхности в подспутниковой точке. Требуемая точность измерений обеспечивается комплексным использованием данных радиолокационного высотомера, многоканального СВЧ-радиометра и навигационными средствами. Высотомер работал в двух диапазонах чтобы исключить влияние вариаций концентрации ионосферных электронов на прохождение сигнала.

В 2008 году по программе NASA OSTM (Ocean Surface Topography Mission) был выведен на орбиту с наклонением 66° и высотой 1335 км КА OSTM/Jason-2, совместный проект NASA, NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) и Европейской организации эксплуатации метеорологических спутников Eumesat. На борту спутника установлены пять приборов, аналогичных тем, которые работали на КА Jason. Основной из них, импульсный радиовысотомер Poseidon-3, использует частоты 13,6 и 5,3 ГГц, усовершенствованный СВЧ-радиометр АМК (Advanced Microwave Radiometer) имеет три канала с частотами 18, 21, 37 ГГц и используется для устранения погрешностей измерения высоты, вызываемых волнением моря, водяными каплями и дождевыми облаками в атмосфере.

Траекторные измерения проводятся тремя методами – с использованием доплеровского инструмента DORIS, который использует сдвиг частоты наземных радиомаяков с высокостабильным сигналом, излучающих на частотах 2,03625 и 401,25 МГц; с помощью лазерной локации и GPS-измерений.

ИЗУЧЕНИЕ ПРОЯВЛЕНИЙ ВУЛКАНИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ НА КУРИЛЬСКИХ ОСТРОВАХ ПО ТЕПЛОВЫМ КОСМИЧЕСКИМ СНИМКАМ С РЕСУРСНЫХ СПУТНИКОВ

М.Ю. Грищенко¹, Р.В. Жарков², А.В. Устюхина¹

¹ Московский Государственный Университет им. М.В. Ломоносова (МГУ, Россия)

² Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН (ИМГиГ ДВО РАН, Россия)

m.gri@geogr.msu.ru

One of the methods for studying volcanic activity the use of thermal infrared remote sensing data. The convenience of this method due to the inaccessibility of the study area, as well as the fact that the volcanic activity is associated with a significant amount of heat that forms areas of thermal anomalies [1].

The starting materials for this work were the TM, ETM +, TIRS, ASTER imagery as well as topographic maps and results of field studies. The study area includes the following volcanoes : Ekarma, Sarychev Peak, Sinarka, Zavaritski, Ivan Grozny, Mendeleyev and Golovnin.

Multitemporal images [2] for each of the study areas were composed to reveal the spatio-temporal changes of the volcanic activity. The thermal anomalies maps revealing the position of anomalies and their seasonal changes were composed. The results were compared with field studies data.

We used the surface kinetic temperatures from ASTER data for comparing them with temperatures obtained during field studies.

Conclusions: manifestations of volcanic activity can be revealed using thermal infrared imagery if the dimensions of them are comparable to the spatial resolution of the imagery; thermal anomalies of the study areas can be associated with volcanic activity as well as landscape inhomogeneities; in general, the temperatures obtained of space data coincide with the results of field studies, but minor changes in temperature over the area does not always appear on the imagery.

Work performed under the projects supported by the RFBR grants 13-05-00904 and 13-05-12047.

Один из методов изучения вулканической деятельности – применение данных дистанционного зондирования в тепловом инфракрасном диапазоне. Удобство этого метода связано с трудодоступностью изучаемых территорий, а также с тем, что вулканическая активность сопряжена

с выделением значительного количества тепла, то есть с образованием районов тепловых аномалий [1].

Исходными материалами для данной работы послужили снимки съёмочных систем ТМ, ETM+, TIRS, ASTER, а также топографические карты и результаты полевых обследований. В качестве изучаемых территорий были выбраны следующие вулканы: Экарма, Пик Сарычева, Синарка, Заварицкого, Иван Грозный, Менделеева и Головнина.

Для изучения пространственно-временной динамики проявлений вулканической активности были составлены многовременные снимки [2] на каждую из изучаемых территорий. Составлены карты тепловых аномалий, отражающие положение аномалий, а также устойчивость аномалий в различные сезоны года. Полученные результаты сопоставлены с данными полевых обследований.

Выполнено сравнение температур земной поверхности, значения которых были извлечены из космических снимков системы ASTER, со значениями температур, полученных в ходе полевых работ.

Получен ряд выводов: по тепловым снимкам можно дешифровать проявления вулканической активности, размеры которых сопоставимы с величиной пространственного разрешения снимков; тепловые аномалии исследуемых территорий связаны как с проявлениями вулканической активности, так и с ландшафтными неоднородностями местности; в целом, температуры, полученные из космических данных, совпадают с результатами полевых обследований, но незначительные по площади изменения температур не всегда отображаются на снимках.

Работа выполнена в рамках проектов, поддержанных грантами РФФИ 13-05-00904 и 13-05-12047.

Литература:

1. Балдина Е.А., Грищенко М.Ю. Картографирование тепловых аномалий Москвы по разносезонным тепловым снимкам // Геоэкологические проблемы Новой Москвы. — М.: Медиа-ПРЕСС, 2013. — с. 70–76.
2. Книжников Ю.Ф., Кравцова В.И. Аэрокосмические исследования динамики географических явлений. — М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1996. — 206 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСТРОВА ТЕПЛА ГОРОДА АПАТИТЫ (МУРМАНСКАЯ ОБЛАСТЬ) ПО ДАННЫМ ПОЛЕВЫХ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ОБСЛЕДОВАНИЙ И КОСМИЧЕСКИМ СНИМКАМ

П.И. Константинов, М.Ю. Грищенко, М.И. Варенцов

Московский Государственный Университет им. М.В. Ломоносова (МГУ, Россия)

m.gri@geogr.msu.ru

Urban heat island is a phenomenon characteristic of cities and it manifests itself in the formation of local climate and microclimate, the most typical manifestation of the heat island is the increase of the air and the surface temperature. In the paper authors examine Apatity urban heat island (Kola Peninsula).

There were several reasons to choose Apatity as the object of the study: the location of the city in the Arctic guarantees a minimum amount of direct solar radiation in the wintertime; the city is characterized by a fairly compact development; the city as a whole is characterized by flat terrain; the city is characterized by the presence of various facilities, as well as various types of development.

There were led field studies in Apatity, during 9 winter days (27.01.2014-04.02.2014). The field studies included the temperature sensors setup and temperature sensing by car. To identify the overall heat island magnitude two automated weather stations were set fixing synchronously changes in air temperature in the center of the city and outside the city.

The field measures of the air temperature in the city and its surroundings were compared with thermal infrared MODIS imagery.

Conclusions: despite the small size of the city, the intensity of the heat island at night with anti-cyclonic weather reaches 6,5°C; MODIS imagery fixes overall heat island magnitude, but the spatial resolution is insufficient to detect the temperature inhomogeneities within the city; in windy overcast weather heat island almost not expressed.

Work performed under the projects supported by the RFBR grant 14-05-31384, grant of the President of Russian Federation for young PhD scientists No. MK-1497.2013.5 and RGS (Russian Geographical Society) research project No.27/2013-NZ.

Остров тепла явление, характерное для городов и заключающееся в формировании особого местного климата и микроклимата; наиболее характерное проявление острова тепла повышение температуры воздуха и земной поверхности. Данная работа посвящена изучению острова тепла г. Апатиты Мурманской области.

На выбор Апатит в качестве объекта исследования повлияло несколько причин: расположение города в Заполярье гарантирует минимальное количество прямой солнечной радиации в зимнее время; город характеризуется достаточно компактной застройкой; для города характерен в целом равнинный рельеф; для города характерно наличие объектов разного назначения, а также застройки разного типа.

В конце января начале февраля в Апатитах проведены полевые работы, включавшие расстановку температурных датчиков и автомобильное температурное зондирование. Для выявления общей интенсивности острова тепла были задействованы две автоматизированные метеостанции, синхронно фиксирующие изменения температуры воздуха в центре города и за городом.

Полученные данные о распределении температуры воздуха на территории города и его окрестностей были сопоставлены с тепловыми космическими снимками системы MODIS.

В результате работы получены следующие выводы: несмотря на малые размеры города, интенсивность острова тепла ночью при антициклональной погоде достигает 6,5°C; космические снимки системы MODIS фиксируют общую интенсивность острова тепла, однако их пространственного разрешения недостаточно для выявления температурных неоднородностей на территории города; в ветреную пасмурную погоду остров тепла практически не выражен.

Работа выполнена в рамках проекта, поддержанного грантом РФФИ 14-05-31384, грантом Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых кандидатов наук МК-1497.2013.5 и грантом РГО N.27/2013-НЗ .

ПРОБЛЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ МОРФОМЕТРИЧЕСКОГО ДЕШИФРИРОВАНИЯ И МЕТОДЫ ИХ РЕШЕНИЯ

Е.П. Крупочкин

ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный университет», Россия

krupochkin@mail.ru

In this paper, we propose a method for solving the problem of automated search and recognition geoarchaeological objects based on morphometric algorithmization decryption. Experimentally and theoretically determined that largely solved problems correspond to algorithms computer vision based on the detection of differences in contrasting color models HSV, RGB, Gray. Our proposed algorithmic scheme and the corresponding software product use noise reduction algorithms and contrast differences that increases the stability of results. Testing of the new module «Detection Artifacts», implemented in the language MatLab, can be recommended for widespread use in order to find and select the automated space images not only geoarchaeological objects (mounds hereksury, fences, balbals, etc.), but also any eco- geographical objects with pronounced morphometric properties – such as contour, sampling, compactness, geometric similarity, etc.

В работе предложен метод решения задачи автоматизированного поиска и распознавания георхеологических объектов, основанный на алгоритмизации морфометрического дешифрирования. На основе проделанных ранее экспериментов мы установили, что наиболее распространенная классификация не дает четкой картины, показывающей границы объектов, контурность, расположение, концентрацию и т.п. В большей степени критериям поиска и решаемым задачам соответствуют алгоритмы компьютерного зрения, основанные на детектировании контрастных перепадов в цветовых моделях HSV, RGB, Gray.

Предлагаемая нами алгоритмическая схема и соответствующий программный продукт используют шумоподавление и таким образом, повышают устойчивость результатов. При этом

определяющим фактором является пространственное разрешение, а не размер матрицы. Для эффективного использования предлагаемого алгоритма и М-модуля рекомендуем: 1) перед запуском программы выполнять предварительную фотограмметрическую обработку; 2) большое внимание уделить параметрам геопривязки (процедура Mask); 3) для ускорения обработки минимизировать изображение, либо разбить его на составные части; 4) при уменьшении раstra, разрешение напро- тив – увеличить; 5) обратить внимание на используемую цветовую модель (HSV, RGB, Gray); 6) учитывать возможность «тонкой настройки» предлагаемого инструментария, в частности же- лательно заранее владеть информацией о средних размерах объектов, их приблизительной кон- фигурации.

Апробация нового модуля «Detection Artifacts», реализованного на языке MatLab, позволяет рекомендовать его для широкого применения в целях автоматизированного поиска и выделения на космических снимках не только геоархеологических объектов (курганы, херексуры, оградки, балбалы и др.), но и любых эколого-географических объектов с явно выраженными морфомет- рическими свойствами – такими, как контурность, дискретизация, компактность, геометрическое подобие и др.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект №13-05-00995а

АДАПТАЦИЯ СУЩЕСТВУЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБРАБОТКИ ДИСТАНЦИОННЫХ ДАННЫХ В ЦЕЛЯХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ОСТРОВНЫХ ТЕРРИТОРИЙ (НА ПРИМЕРЕ СОЛОВЕЦКОГО АРХИПЕЛАГА)

О.С.Сизов¹, А.В.Абросимов²

¹ Институт Криосферы Земли СО РАН (ИКЗ СО РАН, Россия)

² ООО «Компания «СовЗонд» (Россия)

aeolian@yandex.ru

В настоящей работе в рамках проведения экологического мониторинга территории Соловец- кого архипелага были модернизированы и адаптированы для островных условий существующие технологии обработки материалов космической съемки среднего, высокого и сверхвысокого про- странственного разрешения. Комплексное применение фотограмметрических, автоматических, визуальных и геоаналитических методов позволило сформировать единую технологическую схе- му, направленную на оценку динамики как природных, так и антропогенных процессов. После- довательно были решены следующие задачи:

- обеспечение островов геопространственной основой (бесшовная тонально сбалансирован- ная ортомозаика космических снимков),
- преобразование в векторный вид существующих архивных картографических материалов,
- создание базовых картографических слоев на основе космических снимков (гидрография, растительность, зоны антропогенного воздействия, детальность – М:10000),
- выявление естественных изменений почвенно-растительного покрова (эрозия, лесные по- жары),
- выявление антропогенных изменений (строительство, земляные работы, рубки леса и др.)
- проведение оценки площадных характеристик и особенностей пространственной дифферен- циации

Разработанная технология может быть использована для оценки экологической ситуации и регу- лярного мониторинга удаленных островных территорий, где проведение наземных обследований связано с существенными материальными затратами. В частности существует возможность по- иска участков локализации свалок тары хранения ГСМ в арктической зоне, а также возможность оперативного реагирования в случае непредвиденных ситуаций в пределах существующих ООПТ.

**GEOINFORMATION PROVISIONS OF
FUNDAMENTAL INVESTIGATIONS IN
EARTH SCIENCES. INFRASTRUCTURE
OF SPATIAL DATA. PROBLEMS OF
SPATIAL DATA INTEGRATION, SER-
VICES AND APPLICATIONS. INTEL-
LECTUAL GIS**

**ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕС-
ПЕЧЕНИЕ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ НАУК
О ЗЕМЛЕ. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ
ГИС**

REMOTE SENSING FOR GEOSYSTEM MAPPING

M. L. Brazhnikov, T. I. Konovalova

V.B. Sochava Institute of Geography SB RAS (IG SB RAS, Russia)

brazhnikov_max@mail.ru

The map compilation technology is detailed in the form of information-based synthesis of data and knowledge of the territory stage by stage, from interpretation of space images using additional ground-based and cartographic information to the creation of geosystem maps.

Актуальность исследований определяется необходимостью реализации важнейших направлений географических исследований, таких как выполнение крупных картографических проектов для отдельных регионов страны с использованием космической информации и ГИС-технологий в целях регулирования процессов природопользования; развитие теоретических основ геоинформатики, расширения сферы использования геоинформационных технологий в эколого-географических и других целях [1]. В теоретических и прикладных исследованиях крупных регионов отмечается наибольшая потребность в картах среднего масштаба (1:1000000 – 1:200000). Современные карты геосистем должны стать источником информации о том, «что, как и с какой интенсивностью будет изменяться». Для оперативного получения информации и ее преобразования в различные картографические произведения необходимо развитие ГИС-технологий - создание методологии содержательно-концептуальной систематизации и переработки географической информации.

Термин «геосистема» введен в научную географическую литературу В.Б. Сочавой и означает «целое, состоящее из взаимосвязанных компонентов природы, подчиняющихся закономерностям, действующим в географической оболочке или ландшафтной сфере» [2]. По сути, было развито представление о геосистеме как об организованной целостности, которая взаимодействует с космической сферой и человеческим обществом.

Современное развитие космических технологий и применение их в научной сфере привело к широкому использованию космической информации для решения различных задач. Для развития современных географических исследований широко применяются дистанционные методы. Космические снимки служат источником для исследования, отображения и картографирования пространственно-временных данных. Карта геосистем, созданная на основе космических снимков разного масштаба и разрешения является хорошей базой для решения различных географических задач, т.к. она отображает не только пространственные характеристики геосистем, но и их изменения во времени. Пространственно-временной характер отображения на снимках, отличает их других видов информации, например от наземных полевых исследований, имеющих точечный характер.

В итоге данные космических съёмок раскрывают структуру, динамику и направления преобразования геосистем. С другой стороны отображенный участок местности, дополненный наземными точечными и линейными полевыми данными, повышает точность карт и соответственно эффективность исследования.

Наиболее универсальной формой представления информации при космических исследованиях является снимок – изображение, полученное в результате дистанционной регистрации техническими средствами собственного или отраженного излучения Земли [3]. Он предназначен для обнаружения, качественного и количественного изучения объектов, явлений и процессов путем дешифрирования, измерения и картографирования. Космический снимок (КС) рассматривается как метрическая картинно-образная модель местности. Генерализованный характер изображения составляет важное свойство снимка как модели, который имеет много общего с образно-знаковой моделью – картой.

Опыт показывает, что от применяемого подхода к дешифрированию КС зависит и эффективность исследований. Несомненно, что некоторая часть результатов, полученных разными способами, совпадает, однако есть и много различий, вплоть до противоречивых. Иногда полученные выводы трудно сравнивать в силу выбора неодинаковых элементов, которым придается особое,

“центральное”, значение. В результате такого рода анализа выявляются несколько наиболее информативных признаков, по которым производится дальнейшее деление территории, классификация геосистем.

Чаще всего в качестве “центрального” фактора выбирается биота, литогенная основа, либо почвенный покров на лишенных древесно-кустарниковой растительности пространствах. Вместе с тем, вопрос о ведущем факторе в индикационных исследованиях до сих пор не решен, т.к. не получено бесспорных доводов в пользу его выбора. Противоречие сглаживается развитием разных индикационных направлений. Вместе с тем проблема ведущего компонента не разрешима по следующим причинам: изменение любого элемента геосистемы оказывает влияние на все остальные; воздействие геосистемы на другие формируется с участием всех ее элементов; придание тому или иному компоненту ведущей роли фактически влечет за собой сведение целого к части, т.е. к редукции.

Дистанционные исследования самоорганизации геосистем базируются на представлении о том, что отражательные и излучательные характеристики объектов являются не только индикационными дешифровочными признаками, но и свойствами природы, сформировавшимися в течение длительной эволюции, которые играют существенную роль в функционировании геосистем [4].

Процесс исследования осуществляется на основе анализа систем дешифровочных признаков: яркостных, геометрических, текстурных и косвенных. Спектральный и временной диапазон космических съемок выступает критерием дифференциации качественно различных объектов, а анализ фототона, структуры или текстуры изображения КС дает возможность выявлять определенную базу данных, которая затем переводится в теоретический блок знаний. При этом параметр «текстура» (структура изображения + характерный рисунок) относится в целом к геосистеме, а яркостные и геометрические показатели применимы непосредственно лишь к отдельным ее компонентам. Косвенные признаки (особенности смежности, соседства, взаимосвязей) характеризуют дешифрируемый объект опосредованно.

INTERNET-PORTAL «ARTIFICIAL MINERAL DEPOSITS IN RUSSIA»

S.V. Bulov, V.M. Ryakhovskiy, E.I. Chesalova, S.A. Pokhno, A.V. Ryakhovskiy, R.A. Nikonov

Vernadsky State Geological Museum RAS (SGM RAS, Russia)

s.bulov@sgm.ru

Artificial mineral deposits (mine wastes) as mineral resources are seriously underestimated in Russia. Insufficient investigations, unstructured data and dense coverage don't give us a possibility to estimate their potential. The ROSGEOLFOND information fund keeps 35000 passports of mineral deposits, but only 60 of them have a status of artificial mineral deposits.

“Artificial mineral deposits in russia” GIS-portal is a web-based tool for data analysis with the help of export and remote access by services. It is built on ESRI ArcGIS (ArcGIS for server, ArcGIS Veiwier for Flex, ESRI Geoportal Server). It contains different layers, such as artificial objects: mining plants, power plants, metallurgic and chemical factories, and artificial objects, created by them: sludge pits, technogenic placers, overburden, tailings – actual and abandoned, pyrite cinder wastes; Russian open casts database layer; roads and railroads; electric transmission facilities; additional layers.

The portal is accessible on the internet at <https://maps.sgm.ru/Technogen>. The next part of the project is to create information system consists of: artificial mineral deposits DB, interactive map; analysis tools, international mechanisms: metadata geoportal, map services, geoprocessing services.

Техногенные минеральные образования (ТМО), как источники сырья весьма слабо изучены, информация разрозненная, несистематизированная. В Росгеолфонде на 35 тысяч паспортов месторождений полезных ископаемых, 60 паспортов по техногенным отходам.

Портал «Техногенные минеральные образования России» - разработанный в рамках программы №27 Президиума РАН. ГГМ РАН с 2010 года занимается данной проблемой.

Портал – современный технологичный инструмент для анализа данных встроенными средствами, с помощью экспорта и удалённого использования в виде сервисов. Портал ТМО бази-

руется на программных средствах ESRI ArcGIS (ArcGIS for Server, ArcGIS Viewer for Flex, Esri Geoportal Server).

Информационные слои: объекты ТМО: горнодобывающие предприятия, теплоэлектростанции, металлургические и химические заводы; ТМО: шламохранилища, техногенные россыпи, отвалы вскрышных пород, хвостохранилища и старогодние отходы, отвалы пиритных огарков; БД карьеры России; дополнительные слои для анализа: дорожная и железнодорожная сеть, сеть ЛЭП.

Портал опубликован по адресу <http://maps.sgm.ru/Technogen>, сервис данных по адресу http://gis.sgm.ru/arcgis/rest/services/Public/TMO_SGM_01_RUS/MapServer, метаданные в нашем каталоге по адресу <http://geoportal.sgm.ru>

Предлагается на следующем этапе развития проекта создать ИС следующего состава: БД ТМО; интерактивная карта; инструменты анализа; интеграционные механизмы: геопортал метаданных; картографические сервисы; сервисы геообработок; машинный доступ к БД.

GEOINFORMATION ENVIRONMENT FOR SOLVING GEOLOGICAL TASKS WITH GIS INTEGRO

E.N. Cheremisina, M.Y. Finkelstein

State Research Center VNIIGeosystem, (SRC VNIIGeosystem, Russia)

head@geosys.ru

The GIS INTEGRO has been developed by VNIIGeosystem (Moscow). The system is capable to visualize and process different types of geological information (geological maps, the geophysical and geochemical data, aero - and satellite images, the drilling information, geological and geophysical cross sections, three-dimensional data and so on). INTEGRO intended for solving problems of geological map construction, a forecasting, studying of a deep structure of the earth. The main advantages of GIS INTEGRO:

- INTEGRO has multi-windows user interface with supporting data synchronization between the different windows that allows user to carry out visual analysis and data integration (including various spatial localization data);
- INTEGRO provides functionality of information binding and reprojection. It also supports a wide set of different projections;
- INTEGRO contains cartographical objects editor that allows geologists to edit maps without transfer to arc-node representation jointly in different layers;
- There is a converter of style information with the most known geoinformation systems;
- INTEGRO contains tools for large-scale geological maps generalization;
- INTEGRO contains tools intended for vectorization of geological raster information;
- INTEGRO supports grid-to-vector transformation;
- There are the block for geophysical information processing and the forecasting block;
- The technology of geological section construction according to information on a surface relief, a column of capacities, profile crossings with geological divisions and disjunctive objects is created and is improved;

On the basis of the created tools the technology of the territory three-dimensional modeling is developed.

GIS TECHNOLOGY IN CREATION OF SEAMOUNTS CATALOG AND GIS MODEL OF THE FE-CO-MN CRUST ON THE SEAMOUNTS (MAGELLAN SEAMOUNT PACIFIC OCEAN)

E.I. Chesalova

Vernadsky State Geological Museum RAS (SGM RAS, Russia)

e.chesalova@sgm.ru

There are more than 200 thousands seamounts, atolls and islands in the World Ocean. Investigation of its relief gives scientists big opportunities in exploration of ocean volcanism and

underwater ore deposits. Known seamount catalogs do not give enough information for mathematical analysis of spatial-time regularities in seamount distribution. In order to solve this problem we have

developed the algorithm of seamount recognition from bathymetric data and their morphometric characteristics calculation. GIS-technology and bathymetric data GEBCO_08 (<http://www.gebco.net>) has been used for this calculation. The study of seamount's morphometric characteristics also has applied relevance. More than half century has passed after the discovery of iron-manganese ores on the surface of underwater mountains. GIS tools have been used to analyze spatial correlation of ore-crust distribution with different morphometric characteristics.

В настоящее время на дне Мирового океана насчитывается более 200 тысяч вулканических подводных гор, атоллов, островов. Изучение рельефа подводных гор дает важные результаты для понимания процессов магматизма океанов, а также для исследования распространения рудных образований океана. Существующие каталоги подводных гор не дают достаточной информации для математической обработки и анализа пространственно-временных особенностей проявления подводного вулканизма.

Для решения задачи был разработан алгоритм выделения собственно вулканической постройки - её контура и расчета морфометрических характеристик. В качестве исходных данных были взяты батиметрические данные GEBCO_08. Изучение морфологических особенностей подводных гор имеет и прикладной аспект, поскольку именно к подводным поднятиям, преимущественно вулканической природы, приурочены кобальтоносные железомарганцевые корки. По своему составу корки являются полиминеральными образованиями и относятся к богатым кобальт-марганцевым рудам. С помощью инструментов ГИС была сделана работа по моделированию и выявлению пространственных закономерностей распределения железомарганцевых корок в зависимости от морфометрических характеристик гайотов.

BASIN-WIDE ANALYSES OF AMUR RIVER ENVIRONMENTAL PROBLEMS

E.G. Egidarev¹, E.A. Simonov²

¹ Pacific Geographical Institute FEB RAS (PGI FEB RAS, Russia) / WWF Russia

² Rivers without Boundaries International Coalition (RwB, China)

egidarev@yandex.ru

In our analysis of anthropogenic impacts on river ecosystems of the Amur river basin we use basin-wide holistic approach and GIS-modeling to map natural and anthropogenic features, analyze distribution and severity of impacts and develop database to support decision-making.

Research focuses on two examples of anthropogenic impacts: hydropower dam construction and placer gold mining. We present results of quantitative analysis of impacts of placer gold mining in three countries of the Amur river basin (China, Mongolia and Russia) and recommendations for reducing environmental impacts. We also present express analysis of 5 main types of impacts resulting from hydropower development. Our research conclusions call for strategic environmental assessment of hydropower development plans for Siberia and Far East.

Наше исследование связано с: изучением антропогенных преобразований в речных системах бассейна р. Амур, картографированием природных и антропогенных объектов, ГИС-моделированием, выявлением характера проявления антропогенных факторов, количественным и пространственным анализом тематических карт и баз данных, а также разработкой и созданием пространственных баз данных. Целью исследований является разработка новых методов геоэкологических оценок природных территорий, изучение особенностей и закономерностей антропогенного преобразования речных экосистем на основе ГИС-технологий. В качестве примера бассейновой геоэкологической оценки антропогенных воздействий на пресноводные экосистемы р. Амур, в докладе освещены экологические проблемы в двух типах природопользования: гидроэнергетика и добыча россыпного золота. Представлены количественные данные о последствиях добычи россыпного золота в странах Амурского бассейна (России, Монголии, КНР) и предложены способы (пути) уменьшения негативных экологических последствий на примере стран бассейна р. Амур. С применением ГИС-технологий и бассейнового анализа, разработан способ комплексной оценки основных факторов воздействия ГЭС (зарегулирование стока, блокирование и фрагментация бассейна, затопление территорий, изменение стока наносов) на экосистемы

реки. Результаты показывают необходимость проведения стратегической оценки экологической безопасности региона при выборе приоритетных проектов развития гидроэнергетики в регионах Сибири и ДВ.

SPECIAL HYDROGEOLOGICAL PARAMETRES MAP PREPARATION WITH GEOINFORMATIONAL TECHNOLOGIES UTILIZATION

Zh.Erikuly, V.Yu.Panichkin, O.L.Miroshnichenko

¹ Institute of Hydrogeology and Geocology named after U.M.Akhmedsafin (IHG, Kazakhstan)
o_mirosh@mail.ru

Approaches as for automatization of maps preparation process of special hydrogeological parameters as the base for preparation of mathematical models of hydrogeological conditions are discussed at this report. Methods of map parameters preparation in isolines with ArcGIS utilization are given. As peculiarity of hydrogeological map preparation is extremely non-regular state of study. Initial data for map preparation is defined at the points with the known coordinates. It is based the choice of the instrumental means for interpolation and isolines construction. Automated technology of map preparation is illustrated on the example of map preparation of absolute marks of the layers bottoms for the mathematical model of hydrogeological conditions for Syrdarya artesian basin (Kazakhstan).

В докладе рассматриваются подходы к автоматизации процесса построения карт специальных гидрогеологических параметров как основы для создания математических моделей гидрогеологических условий. Приводится методика построения карт параметров в изолиниях с использованием ArcGIS. Особенностью гидрогеологического картографирования является крайне неравномерная изученность. Исходные данные для создания карт определены в точках с известными координатами. Обосновывается выбор инструментальных средств интерполяции и построения изолиний. Автоматизированная технология картографирования иллюстрируется на примере создания карт абсолютных отметок подошв слоев математической модели гидрогеологических условий Сырдарьинского артезианского бассейна (Казахстан).

GIS-ORIENTED INTELLIGENT TECHNOLOGY FOR SITUATIONAL MODELLING OF DYNAMIC SPATIAL OBJECTS

Alexander Fridman

Institute for Informatics and Mathematical Modelling KSC RAS (IIMM KSC RAS, Russia)
fridman@iimm.kolasc.net.ru

This paper describes a situational approach to the state analysis and prognosis for a complicated spatial system upon its model that integrates a conceptual domain model, a GIS and an expert system. The situational modelling system (SMS) developed to support this model is intended for automation of every modelling stage, wide usage of expert knowledge, employment of the GIS not for object mapping only, but for task setting, spatial-dependent calculations and displaying of modelling results as well. Classification and generalization of situations is based on some ranges where a certain quality criterion of an object under investigation dominates other criteria for alternatives to be compared within a generalized criteria space metrized considering expert preferences and safety facets.

From the technological point of view, the SMS is to fill the gap that exists in structural modelling means for organizational systems. In the author's opinion, the introduced approach can ground development of multilayer regional control systems as well as creation of an Internet segment (Modelling WEB) intended for automated search and remote call of some specific models composed by other experts.

Modelling of a rock massif around a mining area, a forest ecosystem under technogenic impact and a regional power supply system exemplify the developed approach.

В докладе описывается ситуационный подход к анализу и прогнозу состояния сложного пространственного объекта на его модели, состоящей из концептуальной модели предметной области и интегрированных с ней ГИС и экспертной системы. Особенности ситуационной системы моделирования (ССМ), поддерживающей эту модель, являются автоматизация всех этапов моделирования, широкое применение экспертных знаний, поддержка современных сценарных подходов

к моделированию, использование ГИС-технологии не только для графического представления составных частей объекта и результатов моделирования, но также для постановки задачи и выполнения пространственно-зависимых расчетов. Классификация и обобщение ситуаций, индуцируемых сопоставляемыми альтернативами в обобщенном пространстве критериев, метрика которого синтезируется с учетом предпочтений экспертов и аспектов безопасности, производится на основе областей доминирования одного из критериев качества функционирования исследуемого объекта.

С технологической точки зрения ССМ является средством моделирования организационных систем в рамках структурного подхода. По мнению автора, представленный подход может служить основой для разработки многоуровневых систем регионального управления, а также для создания подсистемы Интернета (Modelling WEB), обеспечивающей автоматизированный поиск и подключение к исследуемой модели других моделей, созданных специалистами в различных предметных областях.

Подход иллюстрируется на задачах прогноза удароопасности породного массива в зоне проведения горных работ, прогноза динамики лесных экосистем под антропогенным воздействием, поддержки работы диспетчера энергетических сетей.

ESTIMATE OF RESOURCES GOLD IN TAILINGS FROM PREVIOUSLY EXPLOITED PLACERS IN NORTHEAST RUSSIA BY MEANS OF GIS TECHNOLOGY

I.S. Golubenko¹, I.S. Litvinenko¹

¹ North-East Interdisciplinary Scientific Research Institute n.a. N.A. Shilo FEB RAS
(NEISRI FEB RAS, Russia)

golubenko@neisri.ru

In this paper we propose a method of estimating the gold resources in tailings from previously exploited placers Central Kolyma districts, based on the systematization and analysis by GIS-technologies all data placers. As a result, verified by the total mass of gold in tailings from previously exploited placers, and it is evaluated the amount cost-effective resources for production at the present level of development of gold mining technology. Gold resources at an average grade more 0.13 g/m³ in tailings from previously exploited placers Central Kolyma districts can be evaluated in the 150 tons, about 5-6% of the amount of gold mined from primary placers.

В настоящей работе предложена методика оценки ресурсов золота в техногенном комплексе отработанных россыпных месторождений Центрально-Колымских районов на основе систематизации и анализа средствами ГИС технологий всех данных по россыпям. В результате уточнена общая масса золота, поступившего в отвальный комплекс, и оценено в нем количество экономически выгодное для отработки на данном уровне развития золотодобывающих технологий ресурсов. Ресурсы золота со средним содержанием более 0,13 г/м³ в отвальном комплексе отработанных россыпных месторождений Центрально-Колымских районов могут оцениваться в 150 т, т. е. составляют 5-6% от количества золота, добытого из отработанных первичных аллювиальных россыпей.

INFORMATION SYSTEM OF PRECIOUS METAL DEPOSITS OF THE MAGADAN REGION

I.S. Golubenko, N.A. Goryachev

North-East Interdisciplinary Scientific Research Institute n.a. N.A. Shilo FEB RAS

(NEISRI FEB RAS, Russia)

golubenko@neisri.ru

The report discusses the modern condition and problems of application of GIS in geological research in the Magadan region. Examples of their use in decision - ore geological problems associated with analysis of spatial-temporal relations, of mineralization, magmatism and tectonic events; for geological and economic evaluation of reserves and mineral resources; identify strategies for exploration and regional geological studies in the major metallogenic provinces.

В докладе рассмотрены современное состояние и проблемы применения ГИС-технологий в геологических исследованиях на территории Магаданской области. Приводятся примеры их использования в решении рудно-геологических задач, связанных с анализом пространственно-временных связей оруденения, тектонических событий и магматизма; для геолого-экономической оценки запасов и ресурсов полезных ископаемых; для определения стратегий геологоразведочных работ и проведения региональных геологических исследований в крупных металлогенических провинциях.

DATA INTEGRATION FROM PPGIS AND SPACE IMAGES FOR THE DETECTION OF UNRECORDED SOURCES OF ANTHROPOGENIC IMPACT ON THE ENVIRONMENT

Gunko M.¹, Koldobskaya N.²

¹ Institute of Geography RAS (IG RAS, Russia)

² Faculty of Geography MSU (FG MSU, Russia)

msgunko@gmail.com

The total volume of waste formed increases every year. In 2012, only for the Central Federal District of Russia (CFD) it was 17.078 million tons. The spatial distribution of waste production is uneven. Its' maximum is in Moscow region followed by Voronezh and Tver.

Currently 90% of the officially produced waste in CFD is stored in landfills and dumps, 7-8% is incinerated at waste incineration plants (in Moscow) and only 2-3% is recycled. Thus the landfilling is the most common method of waste disposal in Russia. In addition to the official methods of waste management every year numerous illegal dumps along roads, in parks and forests are formed.

The analysis of Federal laws regulating the sphere of waste management revealed that out of the 29 restrictions which they impose 18 are not complied (62%). The most often violated paragraphs is "waste must be stored in the designated areas and facilities". In some regions such as Kaluga, Lipetsk, Ryazan percentage of unauthorized illegal dumps in total number of waste disposal sites exceeds 90. This is an extremely unfavorable situation indicating problems in the waste management system. One of which is the lack of available spatial data on landfills and illegal dumps. The information has to be pieced together from disparate sources.

The research group has found more than 150 landfills in the CFD using space images (Landsat 7, QuickBird) and ultra-high resolution remote sensing data collected with the use of UAV. Analysis of the open spatial data sources (OpenStreetMap, Wikimapia), environmental theme forums that geotag information and field studies have revealed more than 1,500 illegal dumps in the CFD. This allowed to create the first comprehensive map of landfills and illegal dumps for Russia's CFD.

THE ATLAS OF THE EARTH'S MAGNETIC FIELD 1500–2010

A.D. Gvishiani^{1, 2}, A.A. Soloviev^{1, 2}, A.A. Rybkina^{1, 3}, O.O. Pyatygina^{1, 2}, O.V. Nikiforov¹

¹ Geophysical Center RAS (GC RAS, Russia)

² The Schmidt Institute of Physics of the Earth RAS (IPE RAS, Russia)

³ Federal State Budgetary Institution “Fedorov Institute of Applied Geophysics” (FSBI “IAG”, Russia)
a.rybkina@gcras.ru

Global study of the Earth's magnetic field is one of the fundamental problems of geophysics. Global modeling of the Earth's magnetic field is one of the main domains of geophysical research. The present Atlas of the Earth's Magnetic Field (EMF) for 1500–2010 was published as a result of a joint project, implemented in the framework of collaboration between the Russian Academy of Sciences (RAS) and the Federal Service for Hydrometeorology and Environmental Monitoring of Russia (ROSHYDROMET).

The authors of the project developed a new technology of digital mapping of EMF. As a result, a series of digital charts of EMF was developed, charting the peculiar characteristics of the mapped phenomenon. Among them are the charts of the Earth's Main Magnetic Field (EMMF), EMF anomalous component, characteristics of the EMF spatial structure, variation cycles etc.

Due to the vastness of the material, the Atlas is designed for a wide range of users from different scientific and applied areas of knowledge. The Atlas is a true original and unparalleled fundamental cartographic product with the most comprehensive and scientifically accurate parameters of EMF for the period from 1500 to 2010. The Atlas demonstrates the scientific advances in the field of geomagnetism in the last centuries.

В ходе создания Атласа Главного магнитного поля Земли для 1500—2010 гг. была разработана технология создания цифровых карт Главного магнитного поля Земли (ГМПЗ) по данным сети наблюдений и информации центров сбора, хранения, обработки данных.

Атлас МПЗ состоит из трех частей: 1. Серия цифровых карт магнитного поля Земли с отображением особенностей картографируемого объекта. 2. Исторические карты, начиная с 1603 года до 1840 года. 3. Карты обсерваторий сети ИНТЕРМАГНЕТ, которые предоставляют наиболее точную и оперативную информацию о магнитном поле Земли с 1987 года.

Атлас создавался впервые и представляет собой фундаментальный картографический продукт с наиболее полными и научно обоснованными характеристиками геомагнетизма.

USING GEOGRAPHIC INFORMATION WEB SERVICES AND TECHNOLOGIES TO BUILD MONITORING SYSTEMS THE STATE OF THE ENVIRONMENT

A.A. Kadochnikov

Institute of Computational Modeling SB RAS (ICM SB RAS, Russia)

scorant@icm.krasn.ru

Current trends in the field of nature protection are monitoring environmental pollution resulting from human impact on nature, and as a result of natural processes. Monitoring the state of the environment in the area of the various industries can reduce costs to eliminate the impact of industrial accidents, which in turn reduces the possibility of contamination soil, surface water, loss of vegetation and wildlife.

Consider the problem of creation of information-analytical systems for environmental monitoring of the natural environment and resources, built on the basis of GIS technologies, Internet, remote sensing data processing and data from monitoring stations. Considerable attention is given to web services, software interfaces and generally accepted standards.

The author were directly involved in the development and implementation of projects of ecological orientation. In developing the software many different software libraries and components were used. Web mapping user interface was created using a number of open source libraries. To create a server-side web application author used GIS platforms MapGuide Open Source and Minnesota MapServer. GeoWeb-Cache was another essential component of distributed web mapping environmental monitoring applications.

Актуальными направлением в области охраны природы являются мониторинг загрязнения

окружающей среды, возникающего в результате воздействия человека на природу, а также в результате естественных природных процессов. Мониторинг состояния окружающей природной среды в зоне действия различных промышленных предприятий позволяет сократить расходы на ликвидацию последствий техногенных аварий, что в свою очередь снижает вероятность загрязнения почвы, поверхностных вод, гибели растительности и представителей животного мира.

В работе рассматривается задача построения информационно-аналитических систем для экологического мониторинга состояния природной среды и ресурсов, построенной на основе технологий ГИС, Интернет, обработки данных дистанционного зондирования и данных со станций наблюдения. Значительное внимание уделяется веб-сервисам и программным интерфейсам.

Рассматривается задача формирования геоинформационной Интернет-системы мониторинга состояния окружающей природной среды для системы поддержки принятия решений на уровне Красноярского края. В работе востребованы методики и программные средства, которые позволят формировать оценки состояния территорий на базе основных показателей в наглядном виде. Важную роль играет использование современных средств визуализации данных с использованием ГИС-технологий.

THE GIS-EEDB-SYSTEM, LINEAMENTS AND PROSPECTS OF EARTHQUAKE PREDICTION

I.I. Kalinnikov¹, A.V. Mikheeva^{2, 3}

¹ The Schmidt Institute of Physics of the Earth RAS (IPE RAS, Russia)

² The Institute of Computational Mathematics and Mathematical Geophysics SB RAS (ICM&MG SB RAS, Russia)

³ Trofimuk Institute of Petroleum-Gas Geology and Geophysics SB RAS (IPGG SB RAS, Russia)
anna@omzg.sgcc.ru

The main object of the study in Geophysics is multi-dimensional nonlinear systems, varying over a wide time range from a split second to geological epochs. The present-day mathematics does not allow a sufficiently strict describing of such systems, so the problem of reliable long-term earthquake prediction is still unsolvable. Reliability of forecasting increases with a decrease of the time range, reducing the size of a system and growth of its structuring. The problem is in the lack of a formal definition of the nature of structuring and allowable reducing size without loss of information content. It is generally accepted that the geophysical environment is a union of self-similar partings, according to whose borders the environment is destroyed. The least action principle prescribes the destruction of a homogeneous medium by a spherical or a plane surface (or by a circle or a straight line in the 2D case) for a point or a flat load, respectively. The algorithm of lineaments construction implemented in the GIS-EEDB allows one to formally design and minimize a system of such straight lines and circular structures, integrating the whole set of structure-forming earthquakes. When minimizing a lineaments system, the overall field splits to disconnected subsets of geometrically related events. The authors believe that the analysis of multilevel processes inside and outside the structure of each such subset will allow one to approach to a reliable short-term earthquake prediction.

Предметом изучения геофизики являются многомерные нелинейные системы, изменяющиеся в широком временном окне (от долей секунды до геологических эпох). Современная математика не позволяет достаточно строго описать такие системы, поэтому проблема достоверного долгосрочного прогноза землетрясений в настоящее время неразрешима. Достоверность прогноза повышается с уменьшением временного диапазона, уменьшением размеров системы и ростом её структурированности. Проблемой является отсутствие формального определения характера структурированности и допустимого сокращения размеров без потери информативности. Общепринято, что геофизическая среда представляет собой объединение самоподобных отдельных частей, по границам которых и происходит разрушение среды. Но принцип наименьшего действия предписывает разрушение однородной среды по плоскости или по сферической поверхности, а в двумерном случае по прямой линии или окружности, при плоском или точечном нагружении, соответственно. Принятый в GIS-EEDB алгоритм построения линеаментов позволяет формально построить и миними-

зировать систему прямых линий и кольцевых структур исчерпывающих все множество структурообразующих землетрясений. В процессе минимизации системы линейных элементов общее поле распадается на несвязанные подмножества, геометрически связанных событий. Авторы полагают, что анализ многоуровневых процессов снаружи и внутри структуры каждого такого подмножества позволит приблизиться к достоверному оперативному прогнозу землетрясений.

GEOINFORMATION MODELING AS GRAPHICAL REPRESENTATION OF MINERAGENIC INFORMATION

V.A. Kilipko, A.D. Mezhelovskiy, S.V. Mezhelovskaia, U.A. Sharoyko

Institute of Mineralogy, Geochemistry and Crystal Chemistry of Rare Elements (IMGRE, Russia)
geocon@yandex.ru

Structural-material modeling of tectonic taxons, which carried out on the basis of complex geological, geophysical and geochemical analysis, allows generalizing and systematizing all available geological material. Created database of mineragenic zones of Russia allows storing and displaying all gathered information at the present level. A developed structural-material model of visualization allows compactly represent all characteristics of mineragenic zones, make adjustments and supplement the information. This allows quickly and timely receiving information about actual mineragenic specialization and resource potential of different tectonic parts of Russia.

Структурно-вещественное моделирование тектонических таксонов, проводящееся на основе комплексного геологического, геофизического и геохимического анализа, позволяет обобщить и систематизировать весь имеющийся материал геологического содержания. Созданная база данных минерогенических зон России позволяет хранить и отображать всю собранную информацию на современном уровне. Разработанная технология визуализации структурно-вещественных моделей позволяет компактно отобразить все характеристики минерогенических зон, а также вносить коррективы и дополнять имеющуюся информацию. Это позволяет быстро и своевременно получать актуальную информацию о минерогенической специализации и ресурсном потенциале тектонических зон России.

GEOLOGICAL ENVIRONMENT INFORMATION SYSTEM WITH ACTIVITIES ERROR ANALYSIS FOR MOSCOW

Koff G.L., Kotlov V.F., Borsukova O.V., Vöhandu L.K.

Water Problems Institute RAS (IWP RAS, Russia)
koffgl@mail.ru

System approach to the study of the processes effects as the transformed state of the urban area propose a two-step operation of the system: before display - formation of the presuppositions and consequences of processes of development conditions specific size and structure, and after development - the formation of partial and generalized processes impact assessment.

Geoexpert Information System (GEIS) creation is a multi-step iterative process comprising the steps of planning, design, implementation and operation. Heuristic GEIS design carried out at the planning stage. Stage design corresponds to the stage of designing the logical intra blocks, and the implementation phase - phase system design at the physical level. The next step in GEIS creating associated with spatial localization data. Cell selection then depends on the specific conditions.

Completed work allowed to reveal the main types of geological environment and select 28 geotechnical areas of Moscow, differing in possible development of dangerous geological processes.

Geotechnical and hydrogeological conditions are an important factor in determining the cost of construction. Geotechnical processes are one important component of determining the nature of engineering-geological conditions.

Identification of specific patterns in the interactions of the geological environment with social technosphere objects allows you to select priority damage factors and set probabilistic dependencies between different causes and effects.

Системный подход к изучению последствий процессов как трансформированного состояния урбанизированной территории предполагает два этапа функционирования системы: до проявления – формирование исходных предпосылок и условий проявления последствий процессов определенных масштабов и структуры и после проявления – формирование частных и обобщенных оценок последствий процессов.

Создание геоэкспертной информационной системы (ГЭИС) – многоэтапный итеративный процесс, состоящий из стадий планирования, проектирования, реализации и эксплуатации. На стадии планирования осуществляется эвристическое конструирование ГЭИС. Стадия проектирования соответствует этапу логического конструирования внутрисистемных блоков, а стадия реализации – этапу конструирования системы на физическом уровне. Следующий этап в создании ГЭИС связан с пространственной локализацией данных. Выбор ячейки при этом зависит от конкретных условий.

Выполненные работы позволили выявить основные типы геологической среды и выделить 28 инженерно-геологических районов Москвы, отличающихся возможным развитием опасных геологических процессов.

Инженерно-геологические и гидрогеологические условия являются важным фактором в определении стоимости строительства. Одним из важных компонентов, определяющих характер инженерно-геологических условий, являются инженерно-геологические процессы.

Выявление определенных закономерностей во взаимодействиях геологической среды с объектами социотехносферы позволяет выбрать приоритетные ущербообразующие факторы, установить вероятностные зависимости между различными причинами и следствием.

MAPS OF ECONOMIC LOSS OF TECHNOLOGICAL CHANGES OF GEOLOGICAL ENVIRONMENT IN NORTHERN AND SOUTHERN TERRITORIES OF ST.PETERSBURG PRODUCTION METHOD

Koff G.L., Karagodina M.V., Borsukova O.V., Popova O.V.

Water Problems Institute RAS (WPI RAS, Russia)

koffgl@mail.ru

The work includes the evaluation aspect of the geological environment areas studied from the standpoint of environmental sustainability. We calculated the economic damage and built several schemes of ecological and economic conditions of the area (with elements of the forecast). The calculation procedure was designed for built-intensive reclaimed land and underground spaces of the city.

We propose to use previously developed methodology to split the territory according to the degree of environmental and economic situation. The territory is considered as a single natural-technogenic system, and any situation (the state of objects) can be regarded as the result of the control parameters interaction. On the basis of these methodological approaches, we have developed and implemented a geographic information system GEOPROK. Calculations can be carried and computer circuits can be compiled with GEOPROK. However, in order to calculate estimates of the environmental situation in such a heterogeneous area can suggest a different way of calculating the damage and environmental risk (use of a plot). This method is not yet automated, is not implemented in GIS, but it already tested and quite successfully while working in the Republic of Poland in the Big Konin.

Methodology for obtaining estimates based on point estimation of man master, land values, their geological stability and ability to influence the environment. In a specially developed evaluation matrix and calculation algorithm with correction factors (the relative value of land, the initial development and the like) can be obtained evaluating each characterized land.

Работа включает оценочный аспект геологической среды территорий, изучаемой с позиции экологической устойчивости. Нами были проведены расчеты экономического ущерба и построено несколько схем эколого-экономических условий территории (с элементами прогноза). Методика расчетов была разработана для застроенных, интенсивно осваиваемых наземного и подземного пространств большого города.

Нами предлагается для разделения территории по степени эколого-экономической ситуации

использовать разработанную ранее методологию, в рамках которой территория рассматривается как единая природно-техногенная система, а любую ситуацию (состояние объектов) можно рассматривать как результат взаимодействия управляющих параметров. На основе этих методологических подходов нами разработана и реализована геоинформационная система ГЕОПРОК. С помощью ГЕОПРОК могут быть проведены расчеты и составлены компьютерные схемы. Однако для осуществления расчета оценок экологической ситуации на столь неоднородной территории можно предложить иной способ расчета ущерба и экологического риска (использования того или иного участка). Этот метод пока не автоматизирован, не реализован в ГИС, но его уже опробовали, и довольно успешно, при работе в Польской Республике на территории Большого Конина.

Методика получения оценок основана на балльной оценке степени техногенной освоенности, ценности земель, их геологической устойчивости и возможности оказывать влияние на окружающее пространство. По специально разработанной оценочной матрице и алгоритму расчета с учетом поправочных коэффициентов (относительной ценности земель, исходной освоенности и т.п.) могут быть получены оценки каждого охарактеризованного участка земли.

VOLCANIC ERUPTIONS DANGER ASSESSMENT FOR AVACHINSKY VOLCANO GROUP (KAMCHTAKA, RUSSIA)

L.V. Kuksina¹, E.S. Marchenko¹, Ya D. Muravyev²

¹ Lomonosov Moscow State University (MSU, Russia)

² Institute of Volcanology and Seismology FEB RAS (IVS FEB RAS, Russia)

ludmilakuksina@gmail.com

This work is dedicated to assessment of volcanic danger for Avachinsky volcano group. Among the processes accompanying volcanic eruptions lahars (volcanic mudflows) are the most hazardous events for population and economical activities because they can cover the maximum distance of about 30 km and more. Pyroclastic and lava flows action radius doesn't exceed 25 km as the rule. The study of historical events was carried out on the basis of remote sensing data and ArcGIS. The data on water supply in snow and ice, glaciers volumes, area of lahars deposition, etc was used for model estimations of lahars on the basis of two modeling complexes – LAHARZ and Multiple Single-flow-direction model.

Задачей данной работы является оценка степени вулканической опасности Авачинской группы вулканов. Среди явлений, сопровождающих извержения вулканов, наибольшую опасность для населения и хозяйственных объектов представляют лахары (вулканогенные сели), характеризующиеся максимальной дальностью распространения (30 км и более). Пирокластические и лавовые потоки, как правило, не преодолевают расстояний более 25 км. С использованием ДДЗ и программного пакета ArcGIS было проведено исследование последствий исторических извержений. Сведения о запасах воды в снежном покрове и ледниках, объемах отложений лахаров позволили произвести модельные расчеты лахаров на основе моделей LAHARZ и Multiple Single-flow-direction model (MSD).

DEVELOPMENT OF GEOINFORMATION-CARTOGRAPHICAL SOFTWARE FOR ENVIRONMENTAL STUDY OF THE OB RIVER BASIN

O.V. Lovtskaya¹, I.N. Rotanova^{1, 2}

¹ Institute of Water and Environmental Problems SB RAS (IWEP SB RAS, Russia)

² Altai State University (ASU, Russia)

rotanova07@inbox.ru

Water management issues become more and more urgent and require scientifically based integrated solutions. The activity of about 15% of the territory of Russia (14 subjects of the Russian Federation) depends on the Ob River basin. The integration and analysis of large amounts of information in terms of geographical and departmental dissociation of its sources is impossible without creating a unified system-forming basis. This task has been set and currently it is under solution for the Ob basin. The development geoinformation-cartographical software focuses on issues of identifying the patterns and

features of water flow formation, the assessment of water quantity and quality, and the evaluation of water-related problems manifestation allowing the approach to the decision support systems for water management. To study the hydrological, hydrochemical and hydrobiological characteristics of different water bodies, the model hydrographic basin units are identified in different natural zones. The technique of digital ecological-water basin mapping is developed; the situation, evaluation and forecast maps for model river basins are composed. The GIS "Registry of water objects of the Ob-Irtysh basin" is created in the ArcGIS 9.x environment as a tool for access to databases, ensuring the implementation for information search and display. With the optional ArcGIS Publisher module, the problem of map files publishing and sharing across LANs and WANs is solved. The files of published maps can be used in free ArcReader application. The open-source server-based registry GIS is available on the IWEP SB RAS website.

Вопросы управления водными ресурсами становятся все более актуальными и требуют научно обоснованных комплексных решений. Жизнедеятельность около 15% территории России (14 субъектов РФ) связаны с бассейном реки Обь. Обобщение и анализ значительных объемов информации в условиях географической и ведомственной разобщенности ее источников невозможно без создания единой системообразующей основы. Данная задача поставлена и находится в процессе решения для Обского бассейна. Разрабатываемое геоинформационно-картографическое обеспечение решает задачи выявления закономерностей и особенностей формирования водного стока, оценки количества и качества водных ресурсов, определения интенсивности проявления водохозяйственных проблем, позволит подойти к системам поддержки принятия решений для целей управления водопользованием. Для изучения гидрологических, гидрохимических и гидробиологических характеристик разнотипных водных объектов определены модельные гидрографические единицы бассейнового уровня в различных природных зонах. Разработана методика цифрового эколого-воднобассейнового картографирования; составлены ситуационные, оценочные и прогнозные карты на модельные речные бассейны. В среде ArcGIS 9.x создана ГИС «Реестр водных объектов Обь-Иртышского бассейна» как инструмент доступа к базам данным, обеспечивающий реализацию запросов на поиск и отображение необходимой информации. С помощью дополнительного модуля ArcGIS Publisher решена задача публикации файлов карт и обмена ими через локальные и глобальные сети. С файлами опубликованных карт можно работать в бесплатном приложении ArcReader. С реестровой ГИС на базе картографического сервера с открытым кодом можно ознакомиться на сайте ИВЭП СО РАН.

INFORMATION SYSTEM FOR DATA INTEGRATION ON ACTIVE TECTONICS

O.V. Lunina, A.A. Gladkov

Institute of the Earth's Crust SB RAS (IEC SB RAS, Russia)

lounina@crust.irk.ru, anton90ne@rambler.ru

To generalize and carry out an integrated analysis of mapping of Pliocene-Quaternary faults and dangerous geological processes initiated by earthquakes, information system «ActiveTectonics» (IS) has been developed and implemented. Based on the relational model, geospatial databases of faults and co-seismic effects for the south of East Siberia and adjacent territories have been created within the IS. The IS is a programming application for the MapInfo GIS software and allows to receive detailed reports on the objects in a set of linked html-pages, including text, tabular, graphical data, references to literature, expert's comments and etc. Host-based DBMS of MapInfo is used as DBMS; MapBasic software programming language – for application development. The evolvement of the IS looking ahead the creation of individual and composite seismogenic source databases is run to date. Its implementation will automate the operation of collecting, storing, structuring and analysis of data. This will greatly facilitate the process of creating seismotectonic maps and getting detailed reports on the objects of active tectonics, which can be accessed on the Internet in the future.

This study has been partly supported by the Russian Scientific Foundation, grant 14-17-00007.

Для обобщения и комплексного анализа результатов картирования плиоцен-четвертичных разломов и опасных геологических процессов, инициированных землетрясениями, разработана

и реализована информационная система «ActiveTectonics» (ИС), в рамках которой на основе реляционной модели созданы геопространственные базы данных разломов и косейсмических эффектов для юга Восточной Сибири и сопредельных территорий. ИС является приложением для ГИС-платформы MapInfo и позволяет получать детализированные отчеты по объектам в виде набора связанных html-страниц, включающих текстовые, табличные, графические данные, ссылки на литературные источники, комментарии специалистов и т.д. В качестве СУБД используется встроенная СУБД MapInfo, для разработки прикладного приложения – язык программирования MapBasic. В настоящее время продолжается развитие ИС, предусматривающее создание в будущем баз данных по индивидуальным и композитным сейсмогенным источникам. Ее внедрение позволит автоматизировать операции сбора, хранения, структуризации и анализа данных. Это значительно облегчит процессы создания сеймотектонических карт и получения детализированных отчетов по объектам активной тектоники, которые в перспективе могут быть доступны в сети интернет.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке РФФИ, грант №14-17-00007.

METHOD OF SPHERICAL VISUALIZATION, AS MODERN TECHNOLOGY OF GEOSPATIAL DATA PRESENTATION IN EARTH SCIENCES

O.V.Nikiforov¹, A.I. Rybkina^{1, 3}, O.O. Pyatygina^{1, 2}, A.E. Bobkov¹

¹Geophysical Center RAS (GC RAS, Russia)

²The Schmidt Institute of Physics of the Earth RAS (IPE RAS, Russia)

³Federal State Budgetary Institution “Fedorov Institute of Applied Geophysics” (FSBI “IAG”, Russia)

Today the means and methods of observation, processing and preparation of data are widespread and are continued to improve. Significant volumes of geospatial data are collected, stored and structured, but the problem is to visualize them and to bring them within the reach for the people.

Visualization of geospatial data of the Earth’s sciences on the spherical display is the most representative. Spherical visualization significantly improves the presentation and perception of the scientific knowledge and understanding particularly in the education process.

In the Geophysical center of RAS they are working out the special software for the spherical visualization of the data, which will allow representing geospatial data on the special equipment in the 3-D format as well as 2-D format.

Functionality of the program allows visualizing raster and vector images as well as GIS formats (*.shp etc.), creating and editing spherical presentations, adding video files etc.

GEOINFORMATIONAL MATHEMATICAL SIMULATION OF HYDROGEOLOGICAL CONDITIONS OF THE SYRDARYA ARTESIAN BASIN

V.Yu.Panichkin, O.L.Miroshnichenko, L.Yu.Trushel, N.M.Zakharova, T.N.Vinnikova, Zh.Erikuly

Institute of Hydrogeology and Geoecology named after U.M.Akhmedsafin (IHG, Kazakhstan)

v_panichkin@mail.ru

This report describes methodology, techniques and results of geoinformational mathematical simulation of groundwater conditions of the Syrdarya artesian basin (Kazakhstan). The ArcGIS system has been employed for data collection, visualization and study of simulation results. The mathematical simulation model has been developed by utilizing GMS. The model reproduces groundwater conditions for the undisturbed state (circa 1960) and their transformation under the influence of technogenic factors for the period from 1960 to 2014. Two alternative 30 year forecasts have been developed for different groundwater utilization schemes. The change in transboundary groundwater flow has been calculated. The model takes into account such factors as historical change of groundwater consumption, the desiccation of the Aral Sea, interaction of groundwater with surface waters of large rivers, evaporation from groundwater table, and infiltration recharge.

В докладе рассматриваются методика, технология и результаты геоинформационно-математического моделирования гидрогеологических условий Сырдарьинского артезианского

бассейна (Казахстан). Для подготовки исходных данных, отображения и анализа результатов моделирования использована ArcGIS. Математическая модель сформирована с помощью GMS. Модель имитирует гидрогеологические условия на ненарушенный период (на 1960), их изменение под воздействием техногенных факторов с 1960 по 2014. Выполнено два варианта прогноза на 30 лет для различных схем эксплуатации подземных вод. Рассчитано изменение трансграничного подземного стока. На модели учтено изменение отбора подземных вод во времени, высыхание Аральского моря, связь подземных вод с поверхностными водами крупных рек, испарение с поверхности грунтовых вод, инфильтрационное питание.

METHODICAL AND TECHNICAL SOLUTIONS OF GIS FOR SNOW-GEOCHEMICAL OBSERVATIONS IN THE AREAS UNDER DIVERSE ANTHROPOGENIC IMPACT

A.V. Parshin^{1, 2}, L.M. Filimonova¹, S.N. Prosekin²

¹ A.P. Vinogradov Institute of Geochemistry (IGS SB RAS, Russia)

² Irkutsk State Technical University (ISTU, Russia)

sarhin@geo.istu.edu

We consider the engineering and development of geoinformation system, that provide automation of gathering–processing–mapping information processes of complex atmogeochemical research, with ‘in situ’ web reporting. Object of research is Shelekhovsky District of Irkutsk Region, the area is part of the unique natural Pribaikal Geosystems areas, also this territory is under significant human impact of different types of sources. The report discusses the methodological issues of scientifically based computing of local geochemical background, describes the problems of the survey results mapping that arise within the “classical” geoinformation approach, provides a justification for used approach to multielement geochemical mapping, a description of other technical solutions of geographic information system. As a result, was defined various types of identifiers impacts, and created software for routine observations on them. GIS is based on open standards and technologies, and can be used for geo-environmental monitoring of various natural and anthropogenic systems.

MODELING OF STRESSED-STRAINED STATE OF ROCK MASSIFS IN ARGUN BLOCK, TRANSBAIKALIA, RUSSIA

V.A. Petrov¹, A.B. Leksin¹, V.A. Sankov², V.V. Pogorelov³, I.Yu. Rasskazov⁴

¹Institute of Geology of Ore Deposits, Petrography, Mineralogy and Geochemistry RAS (IGEM RAS, Russia)

²Institute of the Earth’s Crust, Siberian Division RAS (IZK SO RAS, Russia)

³Institute of the Physics of the Earth RAS (IFZ RAS, Russia)

⁴ Mining Institute FEB RAS (MI FEB RAS, Russia)

vlad@igem.ru

Geostructural analysis and geodynamic modeling of the fault network in Argun block of NE Transbaikalia on the basis of newly developed maps of lineament and fault framework, fault kinematics with orientation of the main stress axis and type of stressed-strained state of the rock massifs, and distribution of the seismic dislocations and seismic tectonic regimes (stress tensors) on the territory have been carried out. Measurements of drift velocity and direction of current horizontal motions of surface on the permanent and temporal stations were newly performed by the GPS geodesy method. The mean earthquake focal mechanism and orientation of the tension and compression axes were determined. All the geostructural, geophysical, geotectonics, lithological, petrophysical, etc data were integrated into the newly developed GIS of NE Transbaikalia. On this basis the models of architecture, features and rheological relationships into the geological environment were developed as well as boundary conditions for numerical tectonophysical modeling by the method of finite elements were carried out. 2D and 3D models of current stressed-strained state of the rock massifs and displacements within the zones of seismically active faults were conducted. All the calculated data were integrated into the GIS. At the geological block scale the simulation data were verified on in situ monitoring of stressed-strained state of the wall rocks of deep seated deposits.

Выполнен геолого-структурный анализ и геодинамическое моделирование геологических структур Приаргунья (ЮВ Забайкалье) на основе впервые разработанных схем кинематики разломов с ориентировками осей главных напряжений и типом напряженного состояния массивов пород, распространения сейсмодислокаций и распределения сеймотектонических режимов (стресс-тензоров). Впервые в районе методом GPS-геодезии на пунктах постоянных и временных наблюдений проведены измерения скоростей и направлений современных горизонтальных движений, определены средний фокальный механизм землетрясений и направления осей сжатия-растяжения. Все геоструктурные, геофизические, геотектонические, литологические, петрофизические и другие данные сведены в созданную ГИС ЮВ Забайкалья. На этой основе созданы модели строения, свойств и реологических связей геологической среды, определены граничные условия для числового тектонофизического моделирования методом конечных элементов. Проведено 2D и 3D моделирование современного напряженно-деформированного состояния массивов пород и смещений в зонах сейсмоактивных разломов. Расчетные геодинамические модели интегрированы в ГИС. На масштабном уровне горных массивов верификация результатов моделирования проведена по данным мониторинга напряженно-деформированного состояния пород глубокозалегающих месторождений.

EVOLUTION OF GEODATA PRESENTATION: FROM PAPER MAP TO "VIRTUAL GLOBE", EXAMPLE OF CREATION A GIS "KARYMSHINA SUPERCALDERA (KAMCHATKA)"

A.N. Rogozin, T.V. Leonova, V.L. Leonov

Institute of Volcanology and Seismology FEB RAS (IVS FEB RAS, Russia)

AlekseiRAS@yandex.ru

Advantages of combining traditional GIS and informational systems related with neogeographical visualization techniques (Google Earth, Virtual Earth) are shown by the example of the GIS "Karymshina supercaldera (Kamchatka)".

On the base of ArcGIS 9 software the GIS was designed for collecting, systematization, storage and consequent analysis of diverse range of geodata, obtained during fieldwork in 2004 – 2014 at the area of the giant caldera, which was found in 2007. As well as spatial data (route and sampling points, faults of different nature, precaldERIC and postcaldERIC volcanoes, extrusions and lava flows) the GIS also contains attributive data (tables of rock contents; existence of thin rock sections for given samples).

The topographic base of the GIS (1:50000 scale map) positioned in appropriate coordinate system was prepared using the software EasyTrace 8.7. The illustrative 3D map of the study area was designed, using up-to-date free software (Google Earth virtual globe) for geodata visualization. Modern Web-based techniques allow to combine various information (textual and graphical), and to use the "virtual globe" instead of traditional paper maps.

The research is done as a part of FEB RAS 12-III-A-08-17 and 14-III-B-08-198, RFBR мол_a 14-05-31319 projects. The GIS is developed by the members of the geology geothermal fields llaboratory and Computation Center in (IVS FEB RAS).

На примере создания ГИС «Суперкальдера Карымшина на Камчатке» показана возможность комплексного использования геологических данных традиционных ГИС и Информационных систем, связанных с новыми методами визуализации – методами *неогеографии* (Google Earth, Virtual Earth и т.п.).

На базе ПО ArcGIS 9 создана ГИС, предназначенная для сбора, систематизации, хранения, дальнейшей обработки и интерпретации различных геоданных, полученных в ходе полевых исследований (2004-2014 гг.) в районе новой гигантской кальдеры, открытой в 2007 году. ГИС содержит как пространственные данные (точки маршрутов и места отбора образцов; разломы различного генезиса; докальдерные и посткальдерные вулканы; экстрезии и их потоки), так и атрибутивные данные (таблицы химического состава пород; данные о наличии шлифов для отобранных образцов).

Топографическая основа ГИС масштаба 1:50000 с привязкой в нужной системе координат

подготовлена в лицензионном ПО EasyTrace 8.7 Pro. Используя современное открытое ПО (виртуальный глобус Google Earth) для визуализации геоданных создаваемой ГИС получена более наглядная 3D-карта района исследований. Применение современных web-технологий дает возможность объединить разнородную информацию (как текстового, так и графического характера) и перейти от классической бумажной карты к «виртуальному глобусу».

Работа выполняется в рамках проектов: ДВО РАН 12-III-A-08-17 и 14-III-B-08-198, РФФИ мол_а 14-05-31319. Создание ГИС ведется в ИВУС ДВО РАН сотрудниками лаборатории геологии геотермальных полей и Информационно-вычислительного центра (ИВЦ).

WEB MAPPING SERVICES FOR PROVIDING GEOLOGICAL, GEOPHYSICAL AND MEDICAL GEOGRAPHY GEODATA

A.A. Soloviev^{1, 2}, A.D. Gvishiani^{1, 2}, O.O. Pyatygina^{1, 2}, A.A. Rybkina^{1, 3}, O.V. Nikiforov¹

¹ Geophysical Center RAS (GC RAS, Russia)

²The Schmidt Institute of Physics of the Earth RAS (IPE RAS, Russia)

³Federal State Budgetary Institution “Fedorov Institute of Applied Geophysics” (FSBI “IAG”, Russia)

o.pyatygina@gcras.ru

Processing and the analysis of geophysical data, and also visual representation of results of processing are important tasks for modern geophysics and other Earth sciences. Main goals in this area are integration of databases on Earth sciences to the united geoinformation environment (GIS) and GIS creation with the cartographical web application providing access by the Internet to these bases of geodata.

The web portal consists of several functioning cartographical services to which it is provided remote access for users for the purpose of the regional analysis of geological and geophysical information in an interactive mode. The main component of interactive receiving and the analysis of geospatial data on Earth sciences is presented by a set of portal cartographical services. Through a cartographical geoportal it is possible to get access to data on 22 thematic categories, among which there are geography, the population, geology, remote sensing of the Earth, medical geography and others.

Одна из основных задач современной геофизики – интеграция в единой геоинформационной среде (ГИС) баз данных по наукам о Земле и создание ГИС с картографическим веб-приложением, обеспечивающим доступ к этим базам геоданных через Интернет.

В Геофизическом центре РАН реализован веб-портал в виде нескольких функционирующих картографических сервисов, к которым обеспечен удаленный доступ для пользователей с целью регионального анализа геолого-геофизической информации в интерактивном режиме. Основная компонента интерактивного получения и анализа геопространственных данных по наукам о Земле представлена набором картографических сервисов портала.

GIS MODELING AND REGIONAL FORECASTING OF ORE DEPOSITS

V.I. Starostin, V.G. Gitis

Lomonosov Moscow State University (MSU, Russia)

star@geol.msu.ru

The elements of a network GIS spatial data research technology and its application to the regional forecast lead-zinc and copper deposits in Bulgaria are considered. The essential characteristics of the technology are: network access to data that can be distributed to remote servers and the user's computer, the modern methods of extracting relevant information from the data, implemented by means of operations that do not require a specialist subject area in-depth training in the field of geoinformatics, high interactivity and obviousness analysis. Technology is implemented in the network GIS GeoProcessor. Examples presented in the paper demonstrate the efficiency of the system for scientific and applied research.

Рассматриваются элементы сетевой геоинформационной технологии пространственного моделирования географической информации (ГИ) и ее применение к прогнозу свинцово-цинковых и медных месторождений Болгарии. Существенными характеристиками технологии являются: сетевой доступ к ГИ, которая может быть распределена на удаленных серверах и на компьютере

пользователя; современные методы извлечения существенной информации из данных, реализованные с помощью операций, не требующих от специалиста предметной области углубленной подготовки в области геоинформатики, высокая интерактивность и наглядность анализа. Технология реализована в сетевой ГИС ГеоПроцессор. Несколько приведенных примеров показывают эффективность применения этой системы для выполнения научных исследований и решения прикладных задач.

LARGE-SCALE MAPPING OF POTENTIAL VEGETATION USING TOPOGRAPHY VARIABLES

A.N. Yakovleva

Far Eastern Federal University (FEFU, Russia)

anyakovleva@mail.ru

Based on the digital elevation model using GIS technologies we predicted spatial structure of the potential forest vegetation in the State Nature Biosphere Reserve “Cedar Pad” (Primorsky krai), which allowed to establish the nature of the spatial distribution of plant communities of different classification units and to create maps of a potential vegetation. The modeling is based on establishing relationships between features of vegetation communities and habitat factors, as well as topographic variables derived from digital elevation model with GIS. The basic topographic variables and related environmental factors that contribute to a picture of vegetation study area.

На основе цифровой модели местности с использованием геоинформационных технологий спрогнозирована пространственная структура потенциальной лесной растительности территории Государственного природного биосферного заповедника “Кедровая падь” (Приморский край), что позволило установить характер пространственного распределения растительных сообществ разных классификационных единиц и построить карты растительности. Моделирование основано на установлении связей между признаками растительного покрова и факторами местопроизрастания, а также топографическими переменными, полученными на основе цифровой модели рельефа с помощью ГИС. Выделены основные топографические переменные и связанные с ними экологические факторы, обуславливающие картину растительного покрова исследуемой территории.

INFORMATION AND COMPUTATIONAL TECHNOLOGIES, RESOURCES AND SERVICES OF THE GEOPORTAL OF ICM SB RAS

O.E. Yakubailik

Institute of Computational Modeling SB RAS (ICM SB RAS, Russia)

oleg@icm.krasn.ru

Research in the field of development and implementation of complex software and technological solutions for applied geographic spatial web systems and services (geoportals) are maintained in the ICM SB RAS for many years. During these years various software technologies, data-processing software were created. Corresponding results are presented in scientific articles, theses, implemented applications.

Geoportal of ICM SB RAS is software and technological tools, designed to solve two tasks: 1) scientific research support – information and analytical services for research and educational projects carried out in the ICM SB RAS and partner organizations (prepared spatial data are placed on the geoportal ICM SB RAS); 2) development and implementation of software and technological tools for rapid development of applied GIS web systems. In this context, the geoportal is a “sandbox” for debugging of new technological solutions, a set of tools that can be implemented in based on it are applied bit processing.

The technological basis of the development is a set of software tools (program libraries and modules), created in the paradigm of free & opens source software.

APPLICATION OF INTERNATIONAL GEOLOGICAL DATA FORMATS FOR GEOLOGICAL STUDY AND NATURE USE MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS

E.M. Yuon, L.E. Chesalov, K.N. Markov

State Research Centre VNIIGeosystem, (SRC VNIIGeosystem, Russia)

egor@geosys.ru

One of the problems actual for Russian State Geological Survey is the providing of geological data derived from the state geological works in modern form suitable for subsequent processing. In 2013, VNIIGeosystem in collaboration with VSEGEI started the large-scaled project of construction of the Internet-based information system of digital geological data providing with the use of modern data transmission technologies.

The system is based on server and specialized software which allow the users to receive promptly a wide range of geological data in raster and vector format. The data include the geological maps of 1:200 000, 1:1 000 000, 1:2 500 000 scale, the fragments of seamless geological maps of 1:1 000 000 scale, the schemes of zoning within the fragments of seamless maps, the data of 200 000 and 1 million State Geological Map sets legends, full sets of 200 000 and 1 million State Geological Map.

Providing of this data is carried in modern international formats such as GeoSciML and web protocols WFS and WMS. In course of realization some problems emerge due mainly to the profoundness of data elaboration. Russian information model of geological data providing is far more profound and detailed than the foreign ones. Hence the main problem of using the international formats – they allow geological data providing only at the cost of roughening and lesser detailing of the data. But this problem is pushed to the sidelines if the service include its own glossaries and classifiers, not connected with the international ones. In this case the involved international format can serve as transfer for data transmission between Russian users.

THE CREATING OF THE SYNTHETIC PREDICTION MAPS ON THE BASIS OF GIS FOR GEOLOGICAL MAPPING AREAS WITH A COMPLEX LANDSCAPE CONDITIONS

Yu. Yu. Yurchenko

A.P. Karpinsky Russian Geological Research Institute (VSEGEI, Russia)

Yuri_Yurchenko@vsegei.ru, Yuri.yu.yurchenko@gmail.com

As a result of research applied capabilities of geographic information systems (GIS) for create synthetic prediction maps for the geological mapping of the territory, especially characterized by conditions of the complex landscapes (increased reforestation and waterlogging, high thickness of Quaternary sediments). An original algorithm for visualization of different types of geological data based on geostatistical modeling of the properties of objects of the prediction was developed. The practical implementation of the study was produced on one of the experienced of polygons in the south of the Far East of Russia, which characterized by complex geology and diverse mineragenous specialization and differentiated landscape conditions. Based on the proposed methodical approach was delineated known ore objects, identified a number of criteria noble type mineralization forecast for the area, and got the boundaries of the promising areas for next stage of the exploration.

В результате исследований применены возможности геоинформационных систем при создании синтетических прогнозных карт при геологическом картографировании территорий, в особенности характеризующихся сложными ландшафтными обстановками (повышенная залесенность и заболоченность, мощность четвертичных отложений). Разработан оригинальный алгоритм визуализации разнотипных геологических данных, основанный на геостатистическом моделировании свойств объектов прогноза. Практическая реализация исследования проведена на одном из опытных полигонов на юге Дальнего Востока, характеризующегося сложным геологическим строением и разноплановой минерагенической специализацией, а также дифференцированными ландшафтными условиями. На основе предлагаемого методического подхода оконтурены известные рудные объекты, выделен ряд критериев прогноза оруденения благороднометалльного типа для данной территории, уточнены границы перспективных площадей для постановки геологоразведочных работ.

ГЕОКРИОЛОГИЧЕСКАЯ БАЗА ДАННЫХ СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Жижин В.И., Железняк М.Н., Шипицына Л.И.

Институт мерзлотоведения им. П.И.Мельникова СО РАН (ИМЗ СО РАН, Россия)

Viz956@rambler.ru

В настоящей работе представлена структура, собрана и введена информация по геокриологии Сибирской платформы на основе геодинамического районирования территории. Информация в геокриологической базе данных собрана с использованием двух программных продуктов Delphi и ARC GIS. В настоящее время эта информация служит для обеспечения инженерно-геологических изысканий, а главное для всестороннего анализа факторов, влияющих на изменения вечной мерзлоты. Последняя распространена практически на всей исследуемой территории, но при этом имеет свои особенности, которые требуется учитывать при освоении. Возможность математической обработки геокриологической информации, содержащейся в базе данных Сибирской платформы, будет востребована при фундаментальных задачах и ляжет в основу геокриологической базы данных России.

ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЯ ОЛЕДЕНЕНИЯ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ СРЕДИННОГО ХРЕБТА, МАССИВА АЛНЕЙ-ЧАШАКОНДЖА И КРОНОЦКОГО ПОЛУОСТРОВА НА КАМЧАТКЕ ВО ВТОРОЙ ПОЛОВИНЕ XX - НАЧАЛЕ XXI ВВ. ПО МАТЕРИАЛАМ КОСМИЧЕСКИХ СЪЁМОК И ИСТОРИЧЕСКИМ ДАННЫМ

Муравьёв А.Я.

Институт географии РАН (ИГ РАН, Россия)

anton-yar@rambler.ru

По материалам современных космических съёмок выполнена оценка площади оледенения северной части Срединного хребта, массива Алней-Чашаконджа и Кроноцкого полуострова на Камчатке. Данные районы практически не подвержены влиянию современного активного вулканизма. Вследствие этого, колебания ледников в их пределах обусловлены, прежде всего, климатическими изменениями.

В качестве исходных материалов для дешифрирования границ ледников были использованы орторектифицированные космические снимки ASTER 2002 г. (на северную часть Срединного хребта), снимок WorldView-2 2010 г. (на массив Алней-Чашаконджа), снимок Landsat 2013 г. (на Кроноцкий полуостров). На основе полученных результатов дешифрирования созданы цифровые карты границ ледников в векторном формате в картографической проекции UTM WGS 1984. Полученные данные были использованы для оценки изменений, произошедших с ледниками районов исследований с 1950-х до 2002–2013 гг. Для этого в качестве основного массива исходной информации были использованы данные Каталога ледников СССР и аэрофотоснимки 1950г.

Выполненные расчёты свидетельствуют о том, что оледенение данных районов Камчатки сокращается. По результатам исследований, площадь ледников северной части Срединного хребта сократилась на 16,6%, массива Алней-Чашаконджа – на 19,2%, Кроноцкого п-ова – на 22,9%. Сокращение площади ледников районов исследований соответствует изменению основных климатических показателей – повышению летней температуры воздуха и снижению количества твёрдых осадков.

ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОСТРОЕНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ МОДЕЛИ РАЗЛОМНО-БЛОКОВЫХ СТРУКТУР НА ПРИМЕРЕ БАЙКАЛЬСКОЙ РИФТОВОЙ ЗОНЫ

И.П.Стрельченко

Национальный исследовательский Иркутский государственный технический университет
(НИ ИрГТУ, Россия)
irinka_777.07@mail.ru

В настоящей работе представлена технология построения трехмерных моделей разломно-блоковых структур, необходимых для решения широкого круга прикладных задач. Обоснована необходимость их учета при определении раздробленности и оценке устойчивости геологической среды. В качестве объекта для отработки методических приемов создания структурно-тектонических моделей выбрана Байкальская рифтовая зона, как один из наименее сейсмоустойчивых объектов Восточной Сибири.

Технология основана на совмещении комплексов программ ArcGIS, Global Mapper и Paradigm Geophysical. Автор выделяет две основные задачи в рамках такого технологического подхода – построение двумерной модели разрывных нарушений и создание трехмерной модели тектонических блоков с учетом азимутов и углов падения разломов. Акцент сделан на технологии моделирования наклонных поверхностей разломов.

Сравнительный анализ разломно-блоковых структур в плане и в пространстве позволяет давать более правдоподобные оценки устойчивости геологической среды исследуемой территории.

РАЗВИТИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ ОСНОВЫ КОМПЛЕКСНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ КРИОСФЕРЫ

Т.Е. Хромова

Институт географии РАН (ИГ РАН, Россия)
tkhromova@gmail.com

Криосфера является важнейшей составной частью климатической системы Земли. Изменения климата в значительной мере определяются взаимодействием криосферы с атмосферой и океаном. Однако многие процессы такого взаимодействия и их следствия изучены недостаточно. К тому же сами природные льды весьма изменчивы, и в условиях современного глобального потепления в криосфере происходят серьезные изменения, результаты которых носят глобальный характер. Прогнозы будущего окружающей среды и адаптации народного хозяйства к ее быстрым изменениям не могут быть поняты без глубокого анализа процессов, происходящих в криосфере. Отсутствие или недостаточность информации об этих процессах приводит к социально-экономическим потерям. Эффективная организация исторической и современной информации, возможность быстрого доступа к необходимым данным являются основой для оперативного принятия решений, связанных с прогнозом опасных природных процессов и адаптацией к изменениям природной среды в районах развития компонентов криосферного комплекса.

В докладе представлены результаты работ направленных на развитие инфраструктуры пространственных данных для оценки и прогноза состояния компонентов криосферного комплекса с использованием технологий интеграции информационных ресурсов, хранящихся в распределенных системах данных, на web серверах и геопортале Института географии РАН в виде баз данных и метаданных, структурированных файлов данных, объектных файлов данных, электронных атласов

MATHEMATIC MODELING OF NATURAL PROCESSES. MATHEMATIC METHODS OF INFORMATION ANALYSIS

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ ПРОЦЕССОВ. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ПРИРОДНЫХ ПРОЦЕССОВ В НАУКАХ О ЗЕМЛЕ.

ON THE SPEED AND ACCURACY OF ALGORITHMS FOR ATMOSPHERIC CORRECTION OF THE VISIBLE AND UV SATELLITE IMAGES

V.V. Belov, M.V. Tarasenkova

V.E. Zuev Institute of Atmospheric Optics SB RAS (IAO SB RAS, Russia)

belov@iao.ru

Algorithms for reconstruction of the Earth's surface reflection coefficient from the data of satellite measurements are suggested that allow the main components of radiation forming its image to be taken into account with different degrees of accuracy. The algorithms involve a solution of the radiative transfer equation with the use of the linear systems theory, Monte Carlo method, approximation formulas, and criterion of image isoplanarity. The algorithms are validated based on numerical experiments and comparisons with results of calculations of other authors.

IMPROVEMENT OF TECHNIQUE OF ASSESSMENT OF GEOMECHANICAL CONDITION OF GEOENVIRONMENT ACCORDING GEOACOUSTIC MONITORING DATA

P.A. Anikin¹, I.Y. Rasskazov¹, G.S. Tsitsiashvili²

¹ Mining Institute FEB RAS (MI FEB RAS, Russia)

² Institute of Applied Mathematics FEB RAS (IPM FEB RAS, Russia)

pav.anik@mail.ru

The results of long-term field studies of geomechanical status of rock massif for rockburst-risky field "Antey" are presented in the paper. A new method for detecting of potentially hazard rock burst sites in the rock massif was developed according to the results of geo-acoustical monitoring, based on the theory of random graphs and connected components.

The regularities of formation of acoustically-active zones in the rock massif, which reflect changes in geomechanical condition of geological environment, are described. A comprehensive indicator of rockburst hazard is offered according to last studies. It takes into account indicators of revealed changes in a geoenvironment state at various stages of dangerous rock dynamical phenomena preparation. A complex account of indicators allowed to improve the reliability of the forecast of hazard rock pressure events in the field of uranium ore "Antey".

В работе приводятся результаты многолетних натурных исследований геомеханического состояния массива горных пород удароопасного месторождения «Антей». По результатам геоакустического мониторинга разработана новая методика выделения потенциально удароопасных участков в массиве горных пород, базирующаяся на использовании теории случайных графов и компонент связности.

Описываются закономерности формирования акустически активных зон в массиве горных пород, которые отражают изменение геомеханического состояния геосреды. По результатам исследований предлагается комплексный показатель удароопасности, учитывающий выявленные признаки изменения состояния геосреды на различных стадиях подготовки к опасным горнодинамическим явлениям. Такой комплексный учет признаков позволил нам повысить надежность прогноза опасных проявлений горного давления на месторождении урановых руд «Антей».

INFORMATIONAL COMPUTATIONAL SYSTEM FOR VARIATIONAL DATA ASSIMILATION "INM RAS – BLACK SEA"

N.A. Aseev, N.B. Zakharova, V.I. Agoshkov, E.I. Parmuzin, M.V. Assovskiy, V.V. Fomin

Institute of Numerical Mathematics RAS (INM RAS, Russia)

aseev_nik@mail.ru

Currently significant number of countries are interested in development of Information-computational systems (ICS) using different observation data assimilation procedures. The development of ICS for data assimilation procedures is one of multidisciplinary problems that needs to apply modern results from different disciplines and recent developments in: mathematical modeling; physics; informatics; inverse problems; numerical methods theory; numerical algebra and scientific computing.

ICS of variational data assimilation of observation data in models of hydrodynamics of the Black and Azov seas «INM RAS - Black Sea» are being developed in the INM RAS. The ICS is intended for the analysis and solution of complex inverse problems for nonlinear mathematical models of geophysical fluid dynamics. The primary applications of the system are the tasks of circulation, monitoring and forecasting of the main Black sea hydrophysical fields.

Major distinctive features of this system is that it is designed for modern high-performance personal computers, it can assimilate the input observation data (temperature, sea level), including operational information, and it is possible to represent the output data (temperature, sea level, salinity and circulation) graphically and textually. One can use the ICS over the Internet (www.adeq.inm.ras.ru).

This study was supported by the Russian Foundation for Basic Research (project №13-01-00753, 14-01-31195) program of the Presidium of the Russian Academy of Sciences (project №23 “Black Sea as an imitational ocean model”).

В настоящее время в ряде стран проводятся интенсивные разработки Информационно-вычислительных систем (ИВС) с использованием процедур ассимиляции («усвоения») данных наблюдений (спутниковых, корабельных и др.). Разработка и создание современных ИВС относятся к междисциплинарным фундаментальным проблемам информатики, математики, физики, и многих других направлений науки и техники.

В Институте вычислительной математики Российской академии наук (ИВМ РАН) разработана Информационно-вычислительная система вариационной ассимиляции данных наблюдений в моделях гидротермодинамики Черного и Азовского морей «ИВМ РАН – Черное море». ИВС «ИВМ РАН – Черное море» предназначена для анализа и решения сложных обратных задач и задач управления для нелинейных математических моделей геофизической гидродинамики. Основным приложением системы являются задачи о циркуляции, мониторинге и прогнозировании основных гидрофизических полей Черного моря.

Одними из особенностей этой системы является то, что она предназначена для современных высокопроизводительных персональных компьютеров, ассимилирует входные данные наблюдений (температура, уровень океана), в том числе оперативные, и представляет выходные данные (температура, уровень, соленость и циркуляцию) в графическом и текстовом виде. Система позволяет ее использование через интернет (www.adeq.inm.ras.ru).

Данная работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проекты №13-01-00753, 14-01-31195-мол_а) и программы Президиума РАН (проект №23 «Черное море как имитационная модель океана»).

ANALYSIS OF THE DYNAMICS PROBABILISTIC PARAMETERS OF THE SEISMIC REGIME BEFORE STRONG EARTHQUAKES OF KAMCHATKA REGION

V.V. Bogdanov, A.V. Pavlov

Institute of Cosmophysical Research and Radio Wave Propagation FEB RAS (IKIR FEB RAS, Russia)
pavlov@ikir.ru

Analysis changes in the seismic regime Kamchatka region before strong earthquakes with energy class $K \geq 14,6$ for the period 1962 – 2013 was carried out on the basis of a probabilistic model of seismic events catalogue. Time series of probabilities of earthquakes at determined intervals of coordinates and energy class were calculated. Analysis of the probabilistic time series showed that during the time periods before some strong earthquakes, the probabilities increased and became higher than the average long-term values.

На основе вероятностной модели каталога сейсмических событий проведён анализ изменений в сейсмическом режиме Камчатского региона перед сильными землетрясениями с энергетическим классом $K \geq 14,6$ за период 1962 – 2013 гг. Были вычислены временные ряды вероятностей попадания землетрясений в заданные интервалы координат и энергетического класса. Анализ полученных временных рядов вероятностей показал, что во временные периоды, предшествовавшие ряду крупных землетрясений, наблюдался рост значений вероятностей, которые превышали средние многолетние значения.

FORECAST STATUS OF ARCTIC SEA ICE EXTENT

A.N.Chetyrbotsky¹, V.A.Chetyrbotsky²

¹ Far East Geology Institute of the Russian Academy of Sciences (FEGI RAS, Russia)

² Moscow State University (MSU, Russia)

Chetyrbotsky@yandex.ru, vel4232@gmail.com

Under the provisions of the resource - the model of consumer assessment of the state of the Arctic ice cover (ALP) for the period 2013-2113 years. Calculations show that the dynamics of the area ALP are determined by 3 harmonics. Their periods are 4-, 12 and 720 months. The average annual state ALP 2020 will remain at the current state (at the 2013 level). Its maximum area will come by about 2043. This result is virtually identical to the forecast made in the AARI. In both cases, the increased area of the ALP will be from 2020 to 2040, with the achievement of a maximum in the period from 2030 to 2035.

В рамках положений системы ресурс – потребитель разработана модель оценки состояния Арктического ледяного покрова (АЛП) на период 2013-2113 гг. Расчеты показывают, что динамика площади АЛП определятся 3-мя гармониками. Их периоды составляют 4-е, 12 и 720 месяцев. Среднегодовое состояние АЛП до 2020 года останется на уровне современного состояния (на уровне 2013 года). Максимум его площади будет приходиться примерно на 2043 год. Этот результат практически совпадает с выполненным в ААНИИ прогнозом. В обоих случаях повышенная площадь АЛП ожидается с 2020 по 2040 год, с достижением максимума в период с 2030 по 2035 гг.

COMPARATIVE ANALYSIS OF EPITHERMAL DEPOSITS BASED ON VARIATION OF GOLD-SILVER RATIO IN ORES

I.A. Chizhova, A.V. Volkov, K.V. Lobanov

The Institute of Geology of Ore Deposits, Petrography, Mineralogy, and Geochemistry (IGEM RAS, Russia)

tchijova@igem.ru

Comparative analysis of epithermal deposits has been executed based on variation of gold-silver ratio in ores. For this purpose the database on 515 deposits over the world has been created. It contains the full information on their geographical co-ordinates, reserves and average grade (gold and silver).

The statistical analysis of distribution of gold-silver ratio and application of EM-algorithm (*Expectation-Maximization*) for separation of probability distribution mixture has allowed to define the boundaries for definition of gold-silver specialization of deposits: mainly silver (less than 1:250), gold-silver (1:250-1:25), mainly gold (more than 1:25). For more detailed classification the last group can be presented as mixture of 4 allocations with boundaries (1:25-1:8, 1:8-1:3, 1:3-1.2:1, more than 1.2).

So we have received the science-based summary about gold-silver specialization of different countries, the Central and South Americas, the Northeast of Russia. The North America, Thetis, Northeast of Asia, Oceania and Australia are classified as mainly gold.

The comparison of epithermal deposit parameters is executed using the databases in 2011 (database of authors) and 1985 (Mosier et al. // U.S. geol. Surv. Bulletin. 1985). It seems, that for the last 25 years the total reserves of epithermal deposits have grown in 7 (for gold), and 3 (for silver) times, and the common tonnage – in 19 times. In this connection there was increasing of indicator Au/Ag ratio in 2.1 times.

Проведен сравнительный анализ эпитермальных месторождений на основе изучения вариаций золотого серебряного отношения в рудах. Для этого создана база данных по 515 месторождениям мира, включающая полную информацию относительно их географических координат, запасов и содержаний (золота и серебра).

Статистический анализ распределения параметров золото-серебряного отношения и применение ЕМ-алгоритма (*Expectation-Maximization*) для разделения смеси распределений вероятностей позволил определять границы для определения золотой серебряной специализации месторождений: существенно серебряные (менее 1:250), золото-серебряные (1:250-1:25), существенно золо-

тые (более 1:25). Для более детальной классификации последняя группа может быть представлена как смесь 4 распределений с границами (1:25-1:8, 1:8-1:3, 1:3-1.2:1, более 1.2).

Выполненные вычисления позволили получить обоснованный вывод о золото-серебряной специализации ряда стран, Центральной и Южной Америк, Северо-востока России. Северная Америка, Тетис, северо-востока Азии, Океания и Австралия классифицированы как существенно золотые.

Проведено сравнение параметров эпitherмальных месторождений мира по данным 2011 г. (база данных авторов) и 1985 г. (Mosier et al. // U.S. geol. Surv. Bulletin. 1985). За последние 25 лет общие запасы увеличились: в 7 раз по золоту; в 3 раза по серебру. Общий тоннаж увеличился в 19 раз. Соответственно золото-серебряное отношение увеличилось в 2.1 раз.

MATHEMATICAL METHODS OF ANALYSIS OF SPATIAL AND TEMPORAL REGULARITIES OF GEODYNAMIC PROCESS

A.A. Dolgaya^{1, 2}, A.V. Vikulin¹, D.R. Akmanova¹

¹ Institute of Volcanology and Seismology FEB RAS (IVS FEB RAS, Russia)

² Kamchatka State Technical University (KamchatSTU, Russia)

adolgaya@kscnet.ru

The paper presents the authors' specially developed and modernized classic methods of investigation of spatial and temporal regularities of geodynamic (seismic and volcanic) process. To study the periodicity of seismicity and volcanism is carried out with methods of spectral and spectral-correlation analysis. The results obtained are checked for stability. The approach developed by the authors is based on the analysis of "quasi-phase" diagrams with axis magnitude M – time t . This diagrams display values of statistical significance of analyzed data collection of certain magnitude range and time interval. Presence of enclosed concentric contours of different values on the confidence probability on such planes in accordance with well-known concepts of statistical physics determines the analyzed regional geodynamic process as periodic and/or quasi-periodic. Investigation of spatial patterns is carried out with authors' method, created for studying migration of seismic and volcanic activity. Authors have developed special data-processing systems to conduct research with described methods. These programs are protected by copyright certificates.

В работе представлены применяемые авторами как специально разработанные, так и модернизированные классические методики исследования пространственных и временных закономерностей геодинамического (сейсмического и вулканического) процесса. Для изучения периодичности сейсмичности и вулканизма авторами применяются методы спектрального и спектрально-корреляционного анализа. Получаемые с их помощью результаты проверяются затем на устойчивость. В основе разработанного авторами подхода лежит рассмотрение «квазифазовых» плоскостей магнитуда M – время t , на которые наносятся значения уровня статистической значимости анализируемой закономерности, соответствующей распределению определенной совокупности событий некоего магнитудного диапазона по конкретному временному интервалу. Наличие замкнутых вложенных друг в друга изолиний разных значений доверительной вероятности на таких плоскостях в соответствии с известными представлениями статистической физики определяют исследуемый региональный геодинамический процесс как периодический и/или квазипериодический. Исследование пространственных закономерностей проводится с использованием созданной авторами методики изучения миграции сейсмической и вулканической активности. Для проведения исследований с помощью указанных методик авторами разработаны информационно-вычислительные системы, защищенные авторскими свидетельствами.

ON MODELING OF GEODYNAMIC PROCESS

A.A. Dolgaya^{1, 2}, A.V. Vikulin¹, D.R. Akmanova¹

¹ Institute of Volcanology and Seismology FEB RAS (IVS FEB RAS, Russia)

² Kamchatka State Technical University (KamchatSTU, Russia)

adolgaya@kscnet.ru

The paper studies the regularities of planetary wave geodynamic process using mathematical modeling methods. As a result of modeling of spatial and temporal patterns of geodynamic (seismic and volcanic) process within the world most active regions using the method developed by the authors the conclusion is that migration is a characteristic property of seismicity and volcanism. The dependences between energy and speed parameters of processes, revealed in the study, are characterized by the parameter p , sensitive to geodynamic settings in the region – subduction and spreading. Parameter p tends to be “conserved”, that allow us to consider it as an analogue of the geodynamic momentum. Study of temporal patterns of geodynamic activity revealed the “main” period of geodynamic process of 250 years and its even aliquot periods that may be an effect of geodynamic active zones be a closed system. The results obtained allow a new approach to the consideration of the nature of the geodynamic process and create fundamentally new physical models describing the geodynamic processes in the active zones of the planet, based on seismic, volcanic and tectonic data.

Работа посвящена исследованию закономерностей волнового планетарного геодинамического процесса с помощью методов математического моделирования. В результате моделирования пространственно-временных закономерностей геодинамического (сейсмического и вулканического) процесса в пределах наиболее активных регионов планеты с использованием разработанного авторами метода сделан вывод о том, что процесс миграции является характерным свойством сейсмичности и вулканизма. Выявленные в ходе исследования зависимости между энергетическими и скоростными параметрами процессов характеризуются параметром p , оказавшимся чувствительным к геодинамическим обстановкам в регионах – сжатию и растяжению. Параметр p проявляет тенденцию к сохранению, что позволяет рассматривать его как аналог геодинамического импульса. Исследование временных закономерностей геодинамического процесса позволило выявить основной период геодинамического процесса, равный 250 лет, и четные кратные ему периоды, что может являться следствием замкнутости геодинамически активных поясов друг на друга. Полученные результаты позволяют по-новому подходить к рассмотрению природы геодинамического процесса и строить принципиально новые физические модели, описывающие геодинамические процессы в активных поясах планеты, опираясь на сейсмические, вулканические и тектонические данные.

GENERALIZATION OF SPATIAL GEOCHEMICAL INFORMATION USING CLUSTERING

A.A. Doroshkov

A.P. Vinogradov Institute of Geochemistry (IGS SB RAS, Russia)

rendrom@gmail.com

Building of a geochemical surface is one of the most common techniques of geochemical data analytical processing. But using of the technique is not optimal in all cases. Often there are situations when the source data, due to their origin or kind of sampling, are not suitable for applying the techniques of spatial interpolation to them. Then, other techniques and approaches are used to obtain statistical information. One of these techniques is hierarchical clustering method, which is used for the database of the Institute of Geochemistry. The method inherits the principles of cluster analysis, however the main characteristic of clustering are the spatial attributes of objects and a matrix of distance between them.

The main feature of the method of hierarchical clustering is multilevel system of cartographic data, based upon the scalability and the appropriate changes in spatial characteristics.

The method consist in indexing of a database by grouping which is produced using spatial intersection between a variety of lower level objects and higher level ones. The statistical characteristics calculated for each cluster are based on the objects intersected by the cluster. Using this technique allows to ob-

tain a variety of options for giving of information for different scales of areas covered by geochemical investigation, and to target those parameters that are necessary for a specific task values.

Построение геохимического поля является одним из наиболее распространенных методов аналитической обработки геохимических данных. Но не во всех случаях использование данного метода будет оптимальным. Часто возникают ситуации, когда исходные данные, в силу своей природы или характера опробования, не подходят для применения к ним методов пространственной интерполяции. Тогда для получения статистической информации используются другие методы и подходы. Одним из таких методов является введенный в эксплуатацию для базы данных Института геохимии метод иерархической кластеризации. Этот метод наследует принципы кластерного анализа, но основной характеристикой выделения кластеров являются пространственные атрибуты объектов и матрица расстояния между ними.

В основу метода иерархической кластеризации положена многоуровневая система картографических данных, опирающаяся на масштабируемость и соответствующие ей изменения пространственных характеристик.

Суть метода заключается в индексировании базы данных путём группировки, которая производится при помощи пространственного запроса пересечения границ объекта менее низкого уровня к множеству объектов более высокого уровня. Для каждого кластера рассчитываются статистические характеристики на основе объектов, пересекаемых данным кластером. При использовании этой методики можно получать множество вариантов представления информации для разных масштабов площадей, охваченных геохимическими поисками, и ориентироваться при этом на те параметры, которые являются необходимыми для решения конкретной задачи значений.

METHOD OF IONOSPHERIC PARAMETERS MODELING AND DETECTION OF ANOMALIES ON THE BASIS OF MULTICOMPONENT MODEL

N.V. Fetisova (Glushkova)^{1, 2}, O.V. Mandrikova^{1, 2}

¹ Institute of Cosmophysical Research and Radio Wave Propagation (IKIR FEB RAS, Russia)

² Kamchatka State Technical University (KamchatSTU, Russia)

nv.glushkova@yandex.ru

The present paper is aimed at the creation of new mathematical tools for ionospheric parameter analysis and detection of anomalies, which occur during ionospheric disturbances. In the paper we have suggested a multicomponent model of ionospheric parameters, which makes it possible to perform the analysis of the ionospheric dynamic mode, receive predictions about parameter variations, and detect anomalies in periods of disturbances. The multicomponent model also allows us to fill missing values in critical frequency data taking into account diurnal and seasonal variations. Identification of the model is based on combining the wavelet transform with autoregressive integrated moving average methods. The approximations of the ionospheric critical frequency time variation for regions located in Kamchatka and Magadan were obtained. The analysis of the calm variation of the parameters was performed, the 5-hour prediction was made, and anomalies occurring in periods of increased solar activity and prior to strong earthquakes in Kamchatka were discovered in the ionosphere. The developed method is useful for studying the properties of ionospheric perturbations, obtaining information about various parameters of ionospheric plasma irregularities and the dynamic mode of these parameters.

Работа направлена на создание средств анализа ионосферных параметров и выявления аномалий, возникающих в периоды ионосферных возмущений. Предложена многокомпонентная модель параметров ионосферы, позволяющая выполнять анализ динамического режима ионосферы, получать прогноз о вариациях параметров и выявлять аномалии в периоды возмущений. Модель также позволяет заполнить пропуски в данных критической частоты с учетом их суточного и сезонного хода. Идентификация модели основана на совмещении вейвлет-преобразования с методами авторегрессии-проинтегрированного скользящего среднего. Построены аппроксимации параметров критической частоты ионосферы для районов Камчатки и Магадана. Выполнен анализ спокойного хода параметров, построен прогноз с шагом упреждения до пяти часов и выявлены аномалии в ионосфере, возникающие в периоды повышенной солнечной активности, а

также накануне и в моменты сильных землетрясений на Камчатке. Разработанный метод полезен для изучения свойств ионосферных возмущений, получения сведений о параметрах неоднородностей ионосферной плазмы, а также их динамическом режиме.

PHYSICO-CHEMICAL MODELING OF SNOW CHEMICAL COMPOSITION NEAR INDUSTRIAL CENTERS OF THE MURMANSK REGION

T.T. Gorbacheva, S.I. Mazukhina, S.V.Ivanov

Institute Industrial Ecology Problems of the North KSC RAS (INEP KSC RAS, Russia)

gorbacheva@inep.ksc.ru

The work provides an expanded investigation of chemical composition of snow precipitations from the areas subjected to intensive aerotechnogenic load from large industrial enterprises in the Murmansk region. The results of direct analytical definition are combined with the results of physical and chemical modeling based on Selector program complex within the framework of a *Al-B-Br-Ar-He-Ne-C-Ca-Cl-F-K-Mg-Mn-N-Na-P-S-Si-Sr-Cu-Zn-H-O*-system. The most encouraging are the modelling results for the samples having equivalent cation-anion sums ratio in the mineral acids, where the sums are expressed in normal concentrations. The obtained data have practical value for forecast of changes in migratory activity of pollutants under conditions of decreasing aerotechnogenic load which is now being observed in the area.

В настоящей работе проведено расширенное изучение химического состава атмосферных выпадений в виде снега на территориях, подверженных интенсивной аэротехногенной нагрузке со стороны крупных промышленных предприятий Мурманской области. Результаты, полученные прямым аналитическим определением, были дополнены результатами физико-химического моделирования с применением программного комплекса Селектор в рамках системы *Al-B-Br-Ar-He-Ne-C-Ca-Cl-F-K-Mg-Mn-N-Na-P-S-Si-Sr-Cu-Zn-H-O*. Наиболее обнадеживающие результаты моделирования получены для проб с эквивалентным отношением суммы катионов и анионов минеральных кислот, выраженной в нормальных концентрациях. Полученные данные имеют практическое значение для прогнозных оценок изменения миграционной активности поллютантов в условиях снижения аэротехногенной нагрузки, отмечающегося в настоящее время на территории региона.

MATHEMATICAL MODELING IN TSUNAMI HAZARDS ASSESSMENT: PROBLEMS AND PERSPECTIVES

V.K.Gusiakov¹, L.B.Chubarov², S.A.Beisel²

¹Institute of Computational Mathematics and Mathematical Geophysics SB RAS
(ICMMG SB RAS, Russia)

²Institute of Computational Technologies SB RAS (ICT SB RAS, Russia)
gvk@sscc.ru

Mathematical modeling is one of the most powerful and flexible tools for studying complex natural phenomena for which the direct natural experiment is usually impossible. A typical example of a natural hazard, characterized by low probability and severe consequences is tsunami waves that are generated in an ocean after some strong undersea earthquakes and can produce a severe damage in the nearby coastal zone. The report examines the main approaches used to describe the generation, propagation and coastal run-up, including the selection of a physical model of a media and the type of possible sources. The methods of testing and verification of numerical algorithms, based on the verification of conservation laws and the reproducibility of certain properties of the original differential equations, as well as the validation methods are considered. The examples of complete numerical models of devastating tsunamis that occurred in the last decade, including the Tohoku March 11, 2011 tsunami in Japan will be given. Perspectives of application of advanced modeling techniques in solving the problem of operational tsunami warning and coastal tsunamizoneing will be discussed.

Математическое моделирование представляет собой одно из наиболее мощных и гибких средств изучения сложных природных явлений, в отношении которых постановка прямого натур-

ного эксперимента является, как правило, невозможной. Характерным примером опасного природного явления, характеризующегося малой повторяемостью и тяжелыми последствиями, являются волны цунами, возникающие в глубоком океане при некоторых сильных подводных землетрясениях, но вызывающие основные разрушения в мелководной прибрежной зоне. В докладе рассматриваются основные подходы, используемые для описания возбуждения, распространения и набега на берег волн цунами, включая выбор физической модели среды и типов возможных источников. Обсуждаются методы верификации и тестирования численных алгоритмов, основанные на проверке законов сохранения и воспроизводимости некоторых свойств исходных дифференциальных уравнений, а также методы валидации полной модели путем сопоставления расчетных данных с результатами лабораторных экспериментов и натурных измерений. Приводятся примеры построения полных численных моделей разрушительных цунами последнего десятилетия, включая цунами Тохoku 11 марта 2011 года в Японии. Показывается перспективность современных методов моделирования как в решении задачи оперативного прогноза цунами, так и при построении карт цунамирайонирования побережья.

NUMERICAL MODELING OF SEISMIC FIELDS IN VISCOELASTIC AND POROUS MEDIA FOR DISSIPATIVE CASE

Kh.Kh. Imomnazarov, A.A. Mikhailov

The Institute of Computational Mathematics and Mathematical Geophysics SB RAS
(ICMMG SB RAS, Russia)
imom@omzg.sgcc.ru

In the present work, an algorithm to solve numerically the dynamic problem of seismic wave propagation for the combined mathematical model of viscoelastic and porous medium with allowance for energy dissipation is considered. This approach makes it possible to explain the effects observed in seismic investigations of the properties of rocks under absorption of the energy of propagating seismic waves. The model proposed in 1989 by V.N. Dorovsky is used as a porous medium model. This model has three types of oscillations: transverse oscillations and two types of longitudinal oscillations. The elastic parameters of the medium are in one-to-one correspondence by these three velocities of elastic oscillations. The propagation of seismic waves in a fluid-saturated porous medium with energy loss is described by a system of first-order differential equations in a Cartesian system of coordinates. The initial system is written as a hyperbolic system in terms of the velocities of the elastic background medium and saturating fluid, components of the stress tensor and fluid pressure. Mathematical statement of the problem of seismic wave propagation in a viscoelastic medium is written as a system of first-order equations in terms of a relation between the displacement velocity vector and stress tensor components using the Boltzmann superposition principle in convolution integrals with aftereffect functions. This makes it possible to consider general relations between stress and strain by specifying arbitrary aftereffect functions. To solve this problem numerically, a algorithm for combining the integral Laguerre transform with respect to time with a finite-difference approximation along the spatial coordinates is used. The algorithm used for the solution makes it possible to perform efficient calculations in simulation of a complicated combined viscoelastic and porous medium and study wave effects emerging in such media.

This work was supported by the Russian Foundation for Basic Research (grant №13-01-00689).

RESULTS OF EXPERIMENTAL PREDICTION MINERALIZATION ZONES ON THE EXAMPLE OF MOLODEZNOE POLYMETALLIC DEPOSIT (THE SOUTH URALS)

Julia Ivanova

Institute of Geology of Ore Deposits, Petrography, Mineralogy, and Geochemistry RAS
(IGEM RAS, Russia)
jnivanova@yandex.ru

The developed method of prediction the mineralization zones based on analysis of multidimensional structures of diverse search criteria and their functional and correlation relationships is applied in this work.

The method is based on search of prediction function and on construction of diagrams for risk determining of mineralization zones. The prediction function approximates the dependence of predictive value from features. The risk areas are the different levels of probability of detection the ore body (when the search area decreases, the risks will increase). The risks allow to identify probability localization of small ore bodies and ore bodies with complicated geological structure.

Several theories are used in this method: the game theory, the probability theory, the fundamentals of mathematical statistic. While using this method, we will be able to concatenate geodata reducing their redundancy without losing the information content of geodate. This allows to increase accuracy of prediction of localization the mineralization zones, as well as to increase the significance of indirect features.

This method ensures the possibility of constant using the algorithm for the mineralization localization zones prediction, because its implementation does not require huge economic costs. The algorithm was tested experimentally on real object of the Southern Urals (Molodeznoe polymetallic deposits). The risky zones and assessment of the risks were obtained. Accuracy of the prediction on the test object is increased by 8%. The figure will be varied. The value will be depend on complexity of geological structure of the study object (from 5 to 20%).

В настоящей работе применяется разработанный метод для прогнозирования зон рудной минерализации на основе анализа многомерных структур разнородных поисковых признаков и их функциональных и корреляционных взаимосвязей.

В его основе лежит поиск прогнозирующей функции и построение диаграмм для рискованного определения рудоносных зон. Прогнозирующая функция аппроксимирует зависимость прогнозирующей величины от признаков. Рисковые зоны – это различные уровни вероятности обнаружения рудного тела, при уменьшении поисковой зоны увеличиваются риски, которые позволяют идентифицировать вероятностное нахождение небольших рудных тел и рудных тел со сложным геологическим строением. В методе используется математический аппарат следующих теорий: теория принятия решений в условиях неопределенности, основы математической статистики и теория вероятности. Показывается, что при применении данного метода можно производитьconcatenation геоданных, уменьшая их избыточность, без потери информативности. Это позволяет увеличить точность прогнозирования зон минерализации, а также увеличить значимость косвенных признаков. Открывается возможность внедрения алгоритма для прогнозирования рудных зон и его использования на постоянной основе, так как для его осуществления не требуется серьезных экономических затрат. Алгоритм был экспериментально опробован на реальном объекте Южного Урала (колчеданное месторождение Молодежное). При этом, были получены рисковые зоны и оценки рисков. Точность прогноза на тестовом объекте повышена на 8%. Эта цифра будет меняться в зависимости от сложности геологического строения, изучаемого объекта (от 5 до 20%).

MODELING OF THE PROCESS THE METHANE BUBBLE SURFACING FROM THE OCEAN FLOOR

S.R. Kildibaeva

Sterlitamak Branch of Bashkir State University (SB BSU, Russia)

Freya.13@mail.ru

This article discusses the process of the methane bubble surfacing from the ocean floor. In this case explores the process of covering the bubble hydrated crust. Hydrate formation process is limited only by the heat sink. Until the bubbles are in a stable existence hydrate (low temperature and high pressure), that the bubbles are covered by gas hydrate. Bubbles surfacing process is considered in a special reservoir inside which later accumulates hydrate.

За последние несколько десятилетий многократно возрос интерес исследователей к газовым гидратам, которые рассматриваются как один из наиболее перспективных источников углеводородного сырья. По оценкам экспертов запасы гидратов многократно превышают запасы нефти и газа вместе взятых [1]. Современные исследования показывают, что в Мировом океане ежегодно происходят непрерывные выбросы метана, которые составляют порядка несколько сотен тонн газа [2]. Во всем мире насчитывается около 10000 подводных грязевых вулканов, в которых сосредоточено от 10^{10} до 10^{12} м³ метана в газогидратах [2].

В работе рассматривается процесс всплытия метановых пузырьков со дна океана. При этом исследуется процесс покрытия пузырька гидратной коркой. Существует два подхода к изучению кинетики образования гидратной частицы при всплытии со дна водоема. При первом подходе исследователи полагают, что кинетика гидратообразования лимитируется теплоотводом, таким образом, предполагается, что гидрат образуется, в том случае, когда температура окружающей воды не превосходит равновесную температуру гидратообразования при заданном давлении. Другие исследователи полагают, что кинетика гидратообразования определяется интенсивностью поступления газа через гидратную пленку, образовавшуюся на поверхности пузырька, преодолевая диффузионное распределение.

Взяв за основу первый подход, была построена математическая модель всплытия пузырьков газа внутри резервуара. Процесс всплытия пузырьков рассматривается в специальном резервуаре, внутри которого впоследствии накапливаются гидратные частицы. Получены распределения температуры воды внутри резервуара от времени, зависимости изменения радиуса и плотности пузырька, превращающегося в гидратную частицу, изменение объемного содержания частиц внутри купола с течением времени.

Работа поддержана грантом СФ БГУ договор №В 14-6.

Список литературы

1. Makogon Y.F., Holditch S.A., Makogon T.Y. Russian field illustrates gas hydrate production. // Oil&Gas Journal. 2005. №103.5, pp. 43-47.
2. Sautera E.J. et al. Methane discharge from a deep-sea submarine mud volcano into the upper water column by gas hydrate-coated methane bubbles // Earth and Planetary Science Letters. 2006. №243(3-4). pp. 354-365.

GEOFLUIDS OF AVACHINSKY-KORYAKSKY VOLCANOGENIC BASIN, KAMCHATKA, RUSSIA

Alexey Kiryukhin¹, Yuri Manukhin¹, Sergey Fedotov¹, Vasily Lavrushin², Tatiana Rychkova¹, Gennady Ryabinin³, Andrey Polyakov¹, Pavel Voronin¹

¹ The Institute of Volcanology and Seismology FEB RAS (IVS FEB RAS, Russia)

² Geological Institute RAS (GIN RAS, Russia)

³ Kamchatka Branch of Geophysical Survey RAS (KB GS RAS, Russia)

AVKiryukhin2@mail.ru

Avachinsky-Koryaksky volcanogenic basin with area of 2530 km² is located in the city of Petropavlovsk-Kamchatsky city and includes five quaternary volcanoes (two of which Avachinsky (2750

m.a.s.l.) and Koryaksky 3456 (m.a.s.l.) are active), sub-basins of volcanogenic and sedimentary Neogen-Quaternary deposits, located in a depression formed at the top of Cretaceous basement rocks. Magma fluids emplacement zones are clearly detected by local earthquakes distributions below Koryaksky and Avachinsky volcanoes at depth elevations -5.5 - +2.0 km and -1.5 - +2.0 km correspondingly, water isotope (δD , $\delta^{18}O$) data shows, that those volcanoes are also acts as recharge areas for adjacent the thermal mineral springs (Koryaksky Narzans, Isotovskiy and Pinachevskiy) and wells of the Bystrinsky aquifer. $\delta^{13}C$ in CO_2 from CO_2 springs in north foothills of Koryaksky volcano are formed as a result of mixing of magmatic gases and melting glaciers waters. High sensitivity of thermal springs to regional and local seismic activity events pointed to hydraulic connection between magma emplacement zone beneath Koryaksky volcano, adjacent hydrothermal systems and methane reservoirs. Hydrodynamic TOUGH2-EOS9 model of Avachinsky-Koryaksky volcanogenic basin was developed and calibrated, based on water level data in 13 deep wells. Inverse modeling yield estimates for the total rate of meteoric recharge 6 m³/s and maximum groundwater head below volcanoes +900 m.a.s.l. It is proposed, that shallow methane CH_4 reservoirs penetrated by wells in Neogene - Quaternary layer around Koryaksky and Avachinsky volcanoes, and Pinachevskiy extrusions may be formed as a result of heating from magma emplacement reservoirs beneath volcanoes to hosted gas hydrates and organic sediments. The area of potential methane accumulation is accounted ~ 650 km².

ANALYSIS OF DAMAGES ROLE OF NATURAL AND ANTHROPOGENIC FACTORS WITH THE INFORMATION SYSTEM "THE IMPACT OF SPITAK EARTHQUAKE"

Koff G.L., Kotlov V.F., Borsukova O.V., Vöhandu L.K.

Water Problems Institute RAS (WPI RAS, Russia)

koffgl@mail.ru

Mathematical treatment of the original information implemented to establish a causal relationship and interaction of objects social, technogenic and natural environment. Method of multiple linear regression was used. There are the regression coefficients and the intersection, ie, parameters of the best linear fit of the dependent variable for a group of independent variables for any selected tag for a group of independent features.

Data standardization was made processing the test data by the method of factor analysis. Cluster analysis methods are used to identify the group structure of the test data based on heuristic reasoning.

A limited sample of 46 objects - elementary cells was taken for primary treatment. Exponent tectonic faults saturation, groundwater depth and the depth of tuff formations chosen as the most powerful features of the environment. The intensity of the earthquake was estimated from the results of a special aerial photography. Assessment of the buildings destruction degree received promptly by deciphering aerial photographs where destruction divided into heavy, moderate and light.

Effect of geological features and systematically and characterized by obvious manifestation of synergism.

At one stage we investigated the damaging role of various factors in the formation of a buildings group with severe injuries in relation to different types of development prevailing in the given object. Stage 2 investigated the damaging signs role in the total sample of damaged buildings, divided by the value of the regression residue.

Для установления причинно-следственных связей взаимодействия объектов социотехносферы и природной среды осуществлялась математическая обработка исходной информации. Был применен метод множественной линейной регрессии, в которой для произвольного выбранного признака и для группы независимых признаков находятся регрессионные коэффициенты и пересечение, то есть параметры наилучшего линейного приближения зависимой переменной по некоторой группе независимых переменных.

При обработке исследуемых данных методом факторного анализа была произведена стандартизация этих данных. Методы кластерного анализа применяются, для выявления групповой структуры исследуемых данных на основе эвристических умозаключений.

Для первичной обработки была, взята ограниченная выборка в 46 объектов - элементарных

ячеек. В качестве наиболее влиятельных признаков природной среды выбрали показатель степени насыщенности тектоническими нарушениями, глубины залегания грунтовых вод и глубины залегания туфовых образований. Интенсивность проявления землетрясения оценивалась по результатам специальной аэрофотосъемки. Оценка степени разрушенности зданий получена оперативно по дешифрированию аэрофотоснимков, где разрушения разделены на тяжелые, умеренные и легкие.

Влияние геологических признаков системно и характеризуется очевидным проявлением синергизма.

На 1 этапе исследовалась ущербообразующая роль различных факторов в формировании выборки зданий с тяжелыми повреждениями применительно к различным преобладающим типам застройки в данном объекте. На 2 этапе исследовалась ущербообразующая роль признаков в общей выборке поврежденных зданий, подразделенной по величине регрессионного остатка.

RISK GOVERNANCE OF NATURAL HAZARDS THROUGH LENSES OF SYSTEMS ANALYSIS: EVIDENCE FROM INTERNATIONAL CASES

Nadejda Komendantova

Risk, Policy and Vulnerability Program, International Institute for Applied Systems Analysis
(IIASA, Austria)

komendan@iiasa.ac.at

Risk governance is a systemic approach to decision and policy-making processes about natural and technological risks (Renn, 2008) and applies to assessment, management and communication of risks (IRGC, 2011). Nowadays, our knowledge about risk assessment is increasing but understanding how it can be implemented in decision-making and communicated from science to policy is only preliminary developed (Scolobig et al., 2014). Scientific evidence shows that that this communication process can be influenced by cognitive and behavioral biases, such as risk aversion, availability heuristics or limited worry, which influence perceptions of probabilities of natural hazards risks (Komendantova et al., 2013). Analysis of international cases of recent natural disasters show how co-production processes between risk assessment, communication and management shape implementation of scientific advice in the real world decisions, priorities, tasks, purposes and organizational structures of decision-making processes (Scolobig et al., 2013).

Our work investigates how risk assessments for volcanic, seismic, landslides, tsunamis, storms and flooding hazards can be conducted in frames of an innovation participatory modeling (Komendantova et al., 2014), based on systemic analysis and ensuring successful communication of risk assessment results from science to policy making, including usability for disasters preparedness and planning. This includes the risk assessment tool based on the sequential Monte Carlo method, existing risk metrics and risk migration matrix. The presentation of the newly developed risk assessment decision-support is also complemented by the discussion about limitations and new requirements for communication of the results, including correction of cognitive biases, and implementation of the scientific results in decision-making as well as about advantages and challenges of participatory modeling.

References:

IRGC (2011). Concept note: Improving the management of emerging risks: Risks from new technologies, system interactions, and unforeseen or changing circumstances. International Risk Governance Council (IRGC), Geneva.

Komendantova N, Mrzyglocki R, Mignan A, Khazai B, Wenzel F, Patt A, Fleming K (2014). Multi-hazard and multi-risk decision support tools as a part of participatory risk governance: Feedback from civil protection stakeholders. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 8 (2014) 50–67

Komendantova N, van Erp N, van Gelder P, Patt A. (2013). Individual perceptual and cognitive barriers to multi-hazard management. Deliverable 6.2, MATRIX Project (New Multi-Hazard and Multi-Risk Assessment Methods for Europe). MATRIX, Brussels.

Renn, O. (2008). *Risk governance: Coping with uncertainty in a complex world*. London, UK: Earthscan.

Scolobig, A., Komendantova, N., Patt, A., Vichon C., Monfort, D., Begoubou-Valerius, M., Gasparini, P., Ruocco, A., (2014). Key characteristics of natural risk governance: comparative analysis of Gouadeloupe, France, and Napoli, Italy. *Natural Hazards*, <http://dx.doi.org/10.1007/s11069-014-1152-1>

Scolobig, A., Mechler, R., Komendantova, N., Lui, W., Schröter, D., Patt, A., (2013). The co-production of scientific advice and decision making under uncertainty: lessons from the 2009 L'Aquila earthquake, Italy. *Planet @ risk*, State of the Art Collection category – Working paper section. July 2013.

ADVANTAGES OF USING N-TUPLE ALGEBRA FOR LOGIC-SEMANTIC ANALYSIS OF DATA AND KNOWLEDGE IN GEOLOGY

B.A. Kulik¹, A.Ya. Fridman²

¹ Institute of Problems in Mechanical Engineering RAS (IPME RAS, Russia)

² Institute for Informatics and Mathematical Modelling KSC RAS (IIMM KSC RAS, Russia)

ba-kulik@yandex.ru

To a considerable extent, the geological information is structured as multidimensional data, namely data banks, multidimensional statistical models, etc. Nowadays, mathematical methods applied in geology (relational models, multidimensional correlation and regression analyses, pattern recognition and so on) do not provide full-fledged logic-semantic analysis of multidimensional objects. To increase quality and informational capacity of modelling, we hereby propose our *N*-tuple algebra (NTA). It is a comparatively new mathematical instrument for intelligent analysis of information represented as arbitrary totalities of *n*-ary relations. Analytical capabilities of NTA are much wider than ones of relational algebra. They are comparable with capabilities of mathematical logic. NTA is not restricted with deductive analysis only, this approach allows for non-deductive techniques of information analysis as well, namely generation and check of hypotheses, abductive inference, inductive generalizations, and logic-probabilistic methods. It is also possible to consider uncertainties in data (for instance, alternative values or interval estimates). Many domestic and international publications describe NTA basics; they are familiar to experts in artificial intelligence. NTA-based investigations were and are partially funded by the Russian Foundation for Basic Research, the Russian Foundation for Humanities, the Department for Nanotechnologies and Information Technologies of RAS, and the Chair of RAS.

Значительная часть информации в геологии представлена в виде многомерных данных (банки данных, многомерные статистические модели и т.д.). Математические методы, применяемые в настоящее время в геологии (реляционные модели, многомерный корреляционный и регрессионный анализы, распознавание образов), не достаточны для полноценного логико-семантического анализа многомерных объектов. Для повышения качества и информативной емкости моделирования, в докладе предлагается сравнительно новый, разработанный авторами математический аппарат алгебры кортежей (АК), который предназначен для интеллектуального анализа информации, представленной в виде произвольной совокупности многоместных отношений. По своим аналитическим возможностям АК существенно превосходит реляционную алгебру и сопоставима с математической логикой. Средствами АК можно реализовывать не только дедуктивные, но и недедуктивные методы анализа информации (порождение и проверку гипотез, абдуктивные заключения, индуктивные обобщения, логико-вероятностные методы), учитывать неопределенности в данных (например, варианты значений или интервальные оценки). Основы АК изложены в многочисленных отечественных и зарубежных научных публикациях, широко известны в среде специалистов по искусственному интеллекту. Исследования, связанные с применением алгебры кортежей, частично финансировались ранее и имеют текущую поддержку грантами РФФИ, РГНФ, ОНИТ РАН и Президиума РАН.

CALCULATION AND INFORMATION TECHNOLOGIES TO SOLVE TSUNAMI MONITORING PROBLEMS

M.M. Lavrentiev¹, An.G. Marchuk², K.V. Simonov³, A.A. Romanenko¹, M.A. Kurako⁴

¹ Novosibirsk State University (NSU, Russia)

² Institute of Computational Mathematics and Mathematical Geophysics SB RAS
(ICMMG SB RAS, Russia)

³ Institute of Computational Modeling SB RAS (ICM SB RAS, Russia)

⁴ Siberian Federal University (SFU, Russia)

mkurako@gmail.com

Solution to direct and inverse problems of tsunami monitoring suggests the development of wide range of mathematical, algorithmic, and informational tools. These tools include, in particular, computational methods of reconstruction of initial shape and tsunami parameters at source and simulation of tsunami wave propagation at Pacific Ocean water area. Mathematical grounds are nonlinear shallow water theory and one of its linear approximations.

The authors propose and develop a software-algorithmic complex to perform the successive stages of numerical runs, starting with active seismic zones monitoring inside the water area under study, determination of the nearest sensor network measurement stations, iterative solution to direct and inverse problems of determination of initial shape and parameters at tsunami source, and results in building maps-schemes of maximal waves heights to evaluate risks at the defended coast area. Solution to inverse problem uses the asymptotic formulae, derived by S.Yu. Dobrokhotoy, to construct solution in the neighbourhood of fronts of the linearized shallow water system at rough sea bed with the localized source.

The suggested calculation methodologies are realized in the form of parallel software modules for SMP and GPU architectures.

Решение прямых и обратных задач гидрофизического мониторинга в проблеме цунами подразумевает разработку широкого спектра математического, алгоритмического и информационного инструментария. В число инструментов входят, в том числе, вычислительные методики восстановления формы и параметров очага цунами и моделирования распространения волн цунами в акватории Тихого океана. Математической основой является нелинейная теория мелкой воды и одно из ее линейных приближений.

Авторами разработан и реализован программно-алгоритмический комплекс, выполняющий последовательные этапы расчетов, начиная с мониторинга сейсмически активных зон изучаемой акватории, вычисления положения ближайших станций регистрации, итеративного решения последовательности прямой и обратной задач восстановления формы и параметров очага цунами, и заканчивая построением карт-схем максимальных высот волны для построения оценок опасности для защищаемого побережья. Решение обратной задачи использует асимптотические формулы, полученные в работах С.Ю. Доброхотова, для построения решений в окрестности фронтов линеаризованной системы уравнений мелкой воды над неровным дном с локализованным источником.

Предложенные вычислительные методики реализованы в виде параллельных расчетных модулей для SMP и GPU архитектур.

THE INTEGRATED DEEP MODEL AND ORE-FORMING SYSTEMS OF THE PECHENGA DISTRICT (FENNOSCANDIAN SHIELD)

K.V. Lobanov, M.V. Chicherov, I.A. Chizhova

The Institute of Geology of Ore Deposits, Petrography, Mineralogy, and Geochemistry RAS
(IGEM RAS, Russia)

lobanov@igem.ru

The drilling and investigation of the Kola superdeep borehole SG-3 for the first time provided direct data on the structure and composition of the ancient continental crust. They stimulated the elaboration of alternative three-dimensional models of the Pechenga ore district equally. Rock density and their anisotropy in elastic properties were used as the main parameters for the formalized description of

the borehole SG-3 section and the reference profile on the day surface. The first parameter reflects the rocks' lithology, the second accounts for the intensity of synmetamorphic tectonic deformations. The computer-based technology insured reappraisal of the alternative models by comparison of observed and calculated gravity profiles going through the borehole SG-3. The integration model regards the Pechenga ore district as a horizontal section of a mantle-derived volcano-plutonic ore-forming system of the central type. The model defines the northern limb of the Pechenga structure as an imbricated fragment of a volcanic caldera and describes its southern limb as a combination of a sheeted monocline in a juxtaposition with rheomorphic granitoid domes. The ore-forming systems of the Pechenga ore district is known for large deposits of Cu-Ni ores deposits and occurrences of Pt, U, Au, Pb, and Zn. It combines 4 superposed systems: PGE-plutonic, Cu-Ni volcano-plutonic U and Au fluid-metasomatic ores which are formed at different geotectonic conditions in the Karelian and Svecofennian (2.4–1.6 Ga) cycles.

Бурение и исследование Кольской сверхглубокой скважины СГ-3 позволили получить информацию о строении и составе древней континентальной земной коры, а также стимулировали разработку альтернативных моделей глубинного строения Печенгского рудного района. В качестве основных параметров для формализованного описания разреза СГ-3 и опорного профиля на поверхности выбраны плотность пород и величина их анизотропии по упругим свойствам. Первый параметр характеризует литологический состав пород, второй - интенсивность тектонических деформаций, синхронных с метаморфизмом. Оценка альтернативных моделей выполнена с использованием компьютерных технологий путем сопоставления фактического и расчетных гравиметрических профилей по опорному разрезу через скважину СГ-3. Интегральная модель трактует Печенгский рудный район как горизонтальное сечение мантийной рудообразующей системы центрального типа. Модель характеризует северное крыло Печенгской структуры как фрагмент вулканической кальдеры, осложненной согласными зонами рассланцевания, а ее южное крыло — как комбинацию чешуйчатой моноклинали с реоморфическими гранитными куполами. Рудообразующие системы Печенгского рудного района включают известные Cu-Ni месторождения, и рудопоявления Pt, U, Au, Pb и Zn. Они составляют 4 разнотипных системы: PGE — плутоногенная; Cu-Ni вулканоплутоногенная; U и Au - флюидно-метасоматические, сформировавшиеся в различных геотектонических условиях карельского и свекофеннского (2.4–1.6 млрд. лет) циклов.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского Фонда Фундаментальных Исследований (проект №14-05-00535).

APPLICATION OF ATMOSPHERIC NUMERICAL MODELS FOR ASH TRANSPORT SIMULATIONS AND RETRIEVAL OF ERUPTION SOURCE PARAMETERS

K.B. Moiseenko¹, N.A. Malik²

¹ Obukhov Institute of Atmospheric Physics RAS (IAP RAS, Russia)

² Institute of Volcanology and Seismology FEB RAS (IVS FEB RAS, Russia)

konst.dvina@gmail.com

We use a lagrangian stochastic Hybrid Particle and Concentration Trasport (HYPACT) model, and Regional Atmospheric Modeling System (RAMS6.0, www.atmet.com), a state of the art numerical hydrodynamic model for weather forecast, to simulate atmospheric motions and tephra dispersal and fallout at mesoscale for the December 24, 2006, and the January 12, 2011, explosion events at Bezymianny and Kizimen Volcanoes (Kamchatka), correspondingly. A series of high-resolution numerical experiments was conducted to quantify effects of source geometry, ambient wind, turbulent mixing, ash aggregation, and particle settling on spatial distribution of the associated ash-fall deposits. An advanced numerical technique to invert total erupted mass and particle size distribution from a very limited grain-size sample dataset is developed. The model-calculated tephra-fall deposits are compared against field data to calibrate RAMS/HYPACT modeling system for the Kamchatka region. The developed approach is able to provide important information on eruption source parameters in addition to commonly used methods of classical sedimentological analyses, as it provides a necessary constrains on atmospheric transport conditions in the particular eruption events. The developed transport model can be used to forecast ash cloud evolution from hours to days and the associated ash-fall dispersal patterns.

ANALYSIS OF CASES AND MECHANISMS FOR THE REPLACEMENT OF SEISMIC ACTIVITY ON THE VOLCANIC ONE

Natyaganov V.L., Nechayev A.M.

Lomonosov Moscow State University (MSU, Russia)

logata@yandex.ru

An empirical scheme of earthquake prediction was developed in [1]. Its central element is a cloud seismo-tectonic indicators (CSTI), indicating the location of the epicenters of preparing earthquakes and their potential magnitude. The appearance of these CSTI is associated with the activation of a network of lithospheric fractures, where a rise of decontamination fluids and their output to the atmosphere occur. The situations where this scheme does not work were identified. One of such cases is the replacement of the predicted seismic activity by the volcanic one in the regions with active volcanoes that other researchers previously have not been noted. Similar case was the sudden awakening of Plosky Tolbachik volcano (Kamchatka) 27.11.2012 and also a sharp intensification of Puyeva volcano (Chile) 06.06.2011, which was considered extinct. We propose a simple physical-mathematical model of preparation and implementation of seismic and volcanic events, based on the redistribution of fluid pressure in the magma chambers and deep fluid-saturated bodies (DFSB), which got contact each other and with the Earth's surface due to formation of tectonic fractures. It is shown that the implementation of the earthquake and (or) volcanic eruptions, as well as the replacement of one another is determined by certain relationship between fluid pressure inside the corresponding DFSB and some critical pressure limit.

[1]. Doda L.N., Natyaganov V.L., Stepanov I.V. Empirical scheme of short-term earthquake prediction. // Reports of the Academy of Sciences. 2013, v. 453, N 5, p. 551-557.

В [1] была разработана эмпирическая схема прогноза землетрясений, одним из центральных элементов которой являются облачные сейсмостектонические индикаторы (ОСТИ), указывающие на локализацию эпицентров готовящихся землетрясений и их потенциальную магнитуду. Появление этих ОСТИ связывается с активизацией сети литосферных трещин, по которым происходит подъем дегазационных флюидов и выход их в атмосферу. Были выявлены ситуации, когда эта схема может давать сбои. Одним из таких случаев является замена прогнозируемой сейсмической активности на вулканическую в регионах планеты с действующими вулканами, что ранее другими исследователями не отмечалось. Подобным случаем явилось внезапное пробуждение вулкана Плоский Толбачик (Камчатка) 27.11.2012 г., а также резкая активизация 06.06.2011 г. вулкана Пуйэва (Чили), считавшегося потухшим. В докладе предложена простая физико-математическая модель подготовки и осуществления сейсмических и вулканических событий, основанная на перераспределении флюидного давления в системе магматических очагов и глубоких флюидонасыщенных тел (ГФТ), получивших контакт между собой и с поверхностью Земли вследствие образования тектонических трещин. Показано, что реализация землетрясения и (или) вулканического извержения, а также замена одного на другое возможна при определенных соотношениях между текущими флюидными давлениями и их пороговыми (предельными) значениями для соответствующих магматических очагов и ГФТ.

[1]. Дода Л.Н., Натяганов В.Л., Степанов И.В. Эмпирическая схема краткосрочного прогноза землетрясений. // Доклады Академии наук. 2013. т. 453. N 5. с. 551-557.

MAGMA CHAMBER DYNAMICS UNDER THE SEISMIC ACTION

Yu.V. Perepechko¹, K.E. Sorokin¹, Kh.Kh. Imomnazarov²

¹ Institute of Geology and Mineralogy SB RAS (IGM SB RAS, Russia)

² Institute of Computational Mathematics and Mathematical Geophysics SB RAS

(ICMMG SB RAS, Russia)

konst_sorokin_85@ngs.ru

In the present paper, we use a previously developed numerical model of the two-fluid hydrodynamics of media as applied to the problem of seismic action on the convective motion in the interim magmatic chambers. Nonlinear equations of the model are obtained within the method of conservation laws, their

differential approximation being carried out with the use of the method of control volume. The magma filling camera is considered to be a viscous compressible two-speed medium. Because of an assumption about the prevalence of the total convection over the phase, on the magmatic system under study is uniform by temperature, but is characterized by various pressure phases. We show the possibility of changes in the nature and intensity of convection, fluid-magmatic substances in chambers under the action of the external acoustic pressure source. With certain parameters of the magmatic system, it is possible to initiate the convective motion by the external influence. This work was supported by the RFBR (grants 12-05-00625, 13-01-00689) and the President of the Russian Federation for support of leading scientific schools of the Russian Federation NSH-5666.2014.5.

SINGLE-PURPOSE PROCESSING METHODS OF THE GEOPHYSICAL MONITORING DATA

E.V. Poltavtseva, Yu.Yu. Buss

Institute of Volcanology and Seismology FEB RAS (IVS FEB RAS, Russia)

jenya@kscnet.ru

Some mathematical methods of geophysical monitoring data processing, which are carried out both in specialised frameworks (MATLAB) and in the self-engineered soft-ware products, are considered in the given work. Adaptive filtration algorithms have found a use in the noisecancellation problem decision in the data of geoacoustic emission (GAE) measurements, when temperature variations are a noise component with high correlation score between a “signal-noise” mix and a noise source. RLS-algorithm is carried out in the MATLAB framework and it has appeared most suitable of adaptive methods for processing of GAE time-series. The correlation index between filtered GAE time-series and the sample of noise has decreased more than twice as a result of a filtration, and it allows to draw a conclusion about expediency of RLS-algorithm application for equalization of the extraneous factor influence in the geophysical monitoring time-series under condition of high correlation score between the initial time-series and the time-series, containing samples of noise. As such, the results, connected with the creation of the new program for synchronous borehole geoacoustic and electromagnetic measurement data processing, are presented. The program allows to count the squares of the mean square values of the external electromagnetic influence on geoenvironment and corresponding GAE-response signals by the trapezium method. The time-series of the GAE-response daily variations, accounting for the changes of the external electromagnetic influence parameters, is formed on return. This program is used in current data processing of the Petropavlovsk-Kamchatskii geodynamic range borehole geophysical measurement grid.

В работе рассматриваются некоторые математические методы обработки данных геофизического мониторинга, реализованные как в специализированных средах (MATLAB), так и в программном обеспечении собственной разработки. Алгоритмы адаптивной фильтрации нашли применение в решении задачи шумоподавления в данных измерения геоакустической эмиссии (ГАЭ), когда в качестве шумовой составляющей выступают температурные вариации, с высокой степенью корреляции между сигнально-шумовой смесью и источником шума. Наиболее подходящим из адаптивных методов для обработки ряда ГАЭ оказался алгоритм RLS, реализованный в среде MATLAB. В результате фильтрации коэффициент корреляции между отфильтрованным рядом ГАЭ и образцом шума снизился более чем в два раза, что позволяет сделать вывод о целесообразности применения алгоритма RLS для компенсации влияния сторонних факторов в рядах геофизических наблюдений при условии высокой коррелированности исходных рядов и рядов, содержащих образцы шума. Также представлены результаты, связанные с созданием новой программы для обработки данных синхронных скважинных геоакустических и электромагнитных измерений. Программа позволяет методом трапеций рассчитывать площади среднеквадратических значений сигналов внешнего электромагнитного воздействия на геосреду и соответствующих откликов ГАЭ. На выходе программы формируется ряд суточных вариаций откликов ГАЭ, учитывающих изменения параметров внешнего электромагнитного воздействия. Программа используется в текущей обработке данных сети скважинных геофизических измерений Петропавловск-Камчатского геодинамического полигона.

THEORETICAL AND PRACTICAL ISSUES OF ENGINEERING OF VOLCANOLOGICAL KNOWLEDGE

Cyril A. Pshenichny

National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics (ITMO, Russia)
cpshenichny@yandex.ru

Knowledge engineering, being a branch of artificial intelligence, offers a variety of methods for elicitation and structuring of knowledge in a given domain. Only few of them (ontologies and semantic nets, event/probability trees, Bayesian belief networks and event bushes) are known to volcanologists. Meanwhile, the tasks faced by the volcanology and the solutions found so far favor much wider application of knowledge engineering, especially its dynamic tools (Petri nets, influence diagrams, activity diagrams, business process modeling notation and so forth). In particular, modeling of volcanic environments by means of the event bush method provides insights into the regularities of behavior of volcanoes, similarity of eruptive styles and never-observed-before eruptive scenarios. Wide application of knowledge representation/knowledge engineering techniques raises some fundamental logical and mathematical problems and requires an organizational effort, but may strongly improve panel discussions, enhance decision support, optimize physical modeling and support scientific collaboration in volcanology.

DENDROGEOMORPHIC RECONSTRUCTION OF LAHAR EVENTS AT KLYUCHEVSKOY AND SHIVELUCH VOLCANOES (KAMCHATKA PENINSULA, RUSSIA)

E.Salaorni¹, A.Sorg¹, M. Stoffel¹, S.Chernomorets², O.Tutubalina²

¹ Dendrolab.ch, Institute of Geological Sciences, University of Berne (Switzerland)

² Faculty of Geography Lomonosov Moscow State University (FG MSU, Russia)
elisa.salaorni@gmail.com

Changing climatic conditions and volcanic activity on the Kamchatka Peninsula have triggered a large number of devastating volcanic debris flows (lahars), which have the potential to reach and devastate populated areas. While there are complete records of the past decades for volcano eruptions around the village of Klyuchi, lahars have only been recorded when infrastructure was damaged. In order to better understand the spatial and temporal outreach of lahars, we sampled 70 willows (*Salix* sp.) and 126 larches (*Larix* sp.) growing on the foothills of Klyuchevskoy and Shiveluch volcanoes. All sampled trees show signs of past lahar activity, e.g. injuries, burial, tilting or root exposure and allow reconstruction of past lahar occurrence to the mid-18th century. Dendrogeomorphic analysis are complemented by information from satellite imagery, known volcanic eruptions, confirmed lahars and climate data to reconstruct the frequency and spatial patterns of recorded and unrecorded lahars.

NEW FUZZY LOGIC TECHNIQUE FOR MODELLING GEOMAGNETIC SECULAR VARIATION USING ON-GROUND OBSERVATIONS

A.A. Soloviev, Sh.R. Bogoutdinov, S.M. Agayan

Geophysical Center RAS (GC RAS, Russia)
a.soloviev@gcras.ru

Secular variation (SV) models for the epochs before the space era are constructed basing on magnetic observatory data, which represent rough and noisy time series due to magnetic storms, spikes and gaps. The models are smoothed afterwards, so if an initial record is recovered, it does not conform with the real one. Particularly, SV-models allow studying magnetic jerks, which are sharp changes in a core field behavior. The proposed method represents a new approach to studying secular acceleration (SA) pulses and consequently magnetic jerks using observatory data solely. It relies on a new technique of smoothing time series based on fuzzy mathematics. Comparison with the SV modeling results derived from satellite data has shown their high conformity with the proposed method. The later therefore provides a basis for applying the method to retrospective historical data processing for a better study of SA-pulses and magnetic jerks in the first half of the 20th century.

Модели векового хода (BX) главного магнитного поля Земли (ГМПЗ) за эпохи до космической эры принято строить на базе обсерваторских данных. Как правило, эти данные представля-

ют собой грубые, зашумленные временные ряды из-за магнитных бурь, спайков и фрагментарных пропусков данных. Поэтому, уже построенные модели принято сглаживать. Как следствие, восстановленные исходные данные по моделям не совпадают с реальными данными. Модели ВХ позволяют изучать так называемые джерки, представляющие собой резкие изменения в поведении ГМПЗ. Метод, разработанный в рамках проекта, представляет собой принципиально новый подход к изучению всплесков векового ускорения (ВУ) и, как следствие, магнитных джерков, используя исключительно обсерваторские данные. Он основан на новой технологии сглаживания временных рядов на базе нечеткой математики. Сравнение с результатами моделирования ВХ, полученными на базе спутниковых данных, показало их исключительное соответствие с предлагаемым методом. Последнее дает основание для применения метода к ретроспективной обработке исторических данных для изучения всплесков ВУ и магнитных джерков в первой половине XX века.

AUTOMATIC SYSTEM FOR CALCULATING THE INDEX OF GEOMAGNETIC ACTIVITY K

I.S. Solovyev^{1, 2}, O.V. Mandrikova^{1, 2}, S.E. Smirnov¹

¹ Institute of Cosmophysical Research and Radio Wave Propagation FEB RAS
(IKIR FEB RAS, Russia)

² Kamchatka State Technical University (KamchatGTU, Russia)
kamigsol@yandex.ru

The present paper describes the automatic system for calculating the index of geomagnetic activity K which was developed by the authors. This system for the first time reproduces J. Bartels's method in an automatic mode. This system for the first time reproduces J. Bartels's method in an automatic mode. The system is based on a multicomponent model of the geomagnetic field variation. This model is based on wavelets and it allows us to describe a quiet course and multi-scale local features, which are formed before and during magnetic storms. On the basis of the model, computing algorithms were developed. These algorithms allow us to estimate intensity of geomagnetic perturbations, to define quiet diurnal variations, to construct Sq-curve and to calculate the K-index by J. Bartels's method in an automatic mode. We experimentally proved, that this system allows to calculate the K-index more strictly and considerably reduces errors of the procedure of estimation in comparison with Adaptative Smoothing method (KAsm) recommended in INTERMAGNET. We used statistical data that were kindly provided to us by IKIR FEB RAS and IKFIA SB RAS for the period 2002-2011.

Создана автоматическая программная система по вычислению индекса геомагнитной активности K, впервые в автоматическом режиме воспроизводящая методику Дж. Бартельса. Основу системы составила многокомпонентная модель вариации геомагнитного поля, основанная на вейвлетах и позволяющая описать «спокойный» ход и разномасштабные локальные особенности, формирующиеся накануне и в периоды магнитных бурь. На основе модели разработаны вычислительные алгоритмы, позволяющие в автоматическом режиме оценивать интенсивность геомагнитных возмущений, выделять спокойные суточные вариации, строить Sq-кривую и вычислять K-индекс по методике Дж. Бартельса. Экспериментально доказано (использовались статистические данные за период 2002-2011 гг. ИКИР ДВО РАН и ИКФИА СО РАН), что данная система позволяет методически более строго вычислять K-индекс и значительно уменьшить погрешности процедуры оценки по сравнению с рекомендуемым в INTERMAGNET методом адаптивного сглаживания (KAsm - Adaptative Smoothing method).

THE APPLICATION OF TECHNIQUE RECEIVER FUNCTIONS IN THE STUDY OF THE CRUST AND UPPER MANTLE OF THE ARCTIC AND SUBARCTIC TERRITORIES

N.V. Vaganova

Institute of Ecological Problems of the North UB RAS (IEPN UB RAS, Russia)

nvag@yandex.ru

In this paper we apply the methodology receiver functions (Vinnik, 1977) to study the crust and upper mantle structure of the North Russian plate and transition zone continent-ocean in the Arctic. The essence of the method is to use the converted phases from P to SV (modification PRF) and from S to P (modification SRF) on seismic boundaries in the substation area. Analyzed records of strong earthquakes at stations KLM (60.85°N, 39.52°E), LSH (64.87°N, 45.73°E), ZFI (80.81°N, 47.61°E), included in the Arkhangelsk seismic network. Evaluation of experimental arrival times of converted phases from 410 km and 660 km discontinuity and their comparison with the standard model IASPEI91 allows us to characterize speed properties of the upper mantle and transition zone of the mantle beneath the study area. Joint inversion receiver functions PRF and SRF is used to obtain one-dimensional velocity models V_p , V_s , V_p / V_s to a depth of 300 km. The optimal model is determined by finding the global minimum of the objective function, minimization process is carried out by «simulated annealing» (Mosegaard K., Vestergaard P., 1991; Kiselev D. et al., 2008; Vinnik L.P. et al., 2007), within the group of Monte Carlo methods. Residuals of high-velocity character of the upper mantle of the East European platform were introduced as additional parameters. Receiver functions is an effective way to study the deep structure of the Arctic and subarctic areas which are difficult to access and without dense observation network.

В настоящей работе мы применяем методологию приемных функций receiver functions [Vinnik, 1977] для исследования структуры земной коры и верхней мантии Севера Русской плиты и переходной зоны континент-океан в Арктике. Сущность метода заключается в использовании обменных волн P_s и S_p , преобразованных из P в SV (модификация PRF) и наоборот из S в P (модификация SRF) на сейсмических границах в подстанционной области. Анализируются записи сильных землетрясений на станциях KLM (60.85°с.ш., 39.52°в.д.), LSH (64.87°с.ш., 45.73°в.д.), ZFI (80.81°с.ш., 47.61°в.д.), входящих в состав Архангельской сейсмической сети. Оценка экспериментальных времен прихода обменных фаз от границ 410 км и 660 км и сопоставление их со стандартными для модели IASPEI91 позволяет характеризовать скоростные свойства верхней мантии и переходной зоны мантии под изучаемыми площадями. Совместное обращение функций приемника PRF и SRF применяется для получения одномерных скоростных моделей V_p , V_s , V_p/V_s до глубины 300 км. Оптимальная модель определяется путем нахождения глобального минимума целевой функции, минимизация осуществляется способом «simulated annealing» (Mosegaard K., Vestergaard P.D., 1991; Kiselev et al., 2008; Vinnik et al., 2007), входящим в группу методов Монте-Карло. В качестве параметров дополнительно были введены невязки, определяющие высокоскоростной характер верхней мантии Восточно-Европейской платформы. Использование receiver functions является эффективным способом изучения глубинного строения Арктических и приарктических территорий в труднодоступных условиях и при отсутствии плотной сети наблюдений.

STATISTICAL ANALYSIS OF SEISMICITY LEVEL: METHOD, REALIZATION, APPLICATION AT REGIONAL AND LOCAL SCALE

P.v. Voropaev, V.A. Saltykov

Kamchatkan Branch Geophysical Survey RAS (KB GS RAS, Russia)

chicoli@emsd.ru

The paper briefly describes the method for statistical estimation of seismic level SESL'09 and a software realization of this method as a computer program running under MS Windows operating system. The functionality of the program as well as used computation algorithms are given in details. The process of charting nomograms and temporal variations of the level of seismic activity is described. The paper includes the review of the program interface and practical example of it's application for the various seismoactive regions.

В настоящей работе кратко рассматривается методика статистической оценки уровня сейсмичности СОУС'09. На основании обозначенной методики была разработана система вычисления уровня сейсмичности произвольного региона в виде компьютерной программы, исполняемой в семействе ОС MS Windows. Подробно рассматриваются функциональные возможности программы. Описывается процесс построения графиков номограмм и временного хода уровня сейсмичности. Особое внимание уделено реализации основных алгоритмов расчета. Дан обзор интерфейса программы. Приводятся примеры применения программы для построения графиков временного хода уровня сейсмичности различных сейсмоактивных регионов.

HYDROPHYSICAL OBSERVATION DATA INTERPOLATION TAKING INTO ACCOUNT CHARACTERISTICS OF ADVECTIVE AND CONVECTIVE CURRENTS

N.B. Zakharova, V.I. Agoshkov, E.I. Parmuzin

Institute of Numerical Mathematics RAS (INM RAS, Russia)

zakharova_nb@inm.ras.ru

The study and solution of many problems of geophysical hydrodynamics involve experimental or observation data obtained from satellites, monitoring stations, buoys, ships, etc. Unfortunately, they remain insufficient in spite of a large amount of accumulated observation data. Those data usually are presented on sets of irregular points at asynchronous time moments. That is why data interpolation (or extrapolation) is very significant, moreover the quality of interpolation often determines the accuracy of solution of problems in meteorology, oceanology, geology and other Earth sciences.

In this paper a method for interpolation of observation data on regular grids is presented. The method takes into account the transport of data by currents and allows one to increase an amount of input information for the interpolation and data fields construction by introducing 'pseudo observations'. Thus one can solve partly the problem of asynchronicity of obtained geophysical information.

The method presented has been applied for the temperature fields construction into two water areas. We used the ARGO buoys system observation data in the World Ocean water area and the satellite data of sea surface temperature in the Black Sea water. The results of the numerical experiments are presented.

This study was supported by the Russian Foundation for Basic Research (project №13-01-00753, 14-01-31195).

Исследование и решение многих задач геофизической гидродинамики использует экспериментальные данные или данные наблюдений, получаемые со спутников, станций наблюдений, буев, кораблей и т.д. Несмотря на большой объем уже накопленных данных наблюдений, обеспеченность ими зачастую остается недостаточной. Кроме того, данные, как правило, предоставляются на множествах нерегулярных точек наблюдений и в асинхронные моменты времени. Эти обстоятельства оставляют проблему интерполяции (или экстраполяции) данных актуальной и по настоящее время, поскольку качество интерполяции зачастую фактически во многом определяет точность решения задач в метеорологии, океанологии, геологии и других науках о Земле.

В настоящей работе предлагается метод интерполяции данных наблюдений на регулярные сетки с учетом характеристик конвективных и адвективных течений. Основная особенность данного метода состоит в том, что он позволяет, путем введения «псевдо-наблюдений», увеличивать число исходных данных и, тем самым, частично решать проблему асинхронности геофизической информации.

Предложенный метод апробирован на данных наблюдений о температуре системы буев ARGO в акватории Мирового океана и данных альтиметрии о температуре поверхности моря для акватории Черного моря. В работе приведены результаты численных экспериментов для указанных акваторий.

Данная работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проекты №13-01-00753, 14-01-31195-мол_а).

ANALYSIS OF GEOMAGNETIC DATA AND COSMIC RAY VARIATIONS IN PERIODS OF MAGNETIC PERTURBATIONS

Zalyaev T.L.¹, Mandrikova O.V.^{1, 2}, Solovev I.S.^{1, 2}

¹Institute of Cosmophysical Researches and Radio Wave Propagation FEB RAS
(IKIR FEB RAS, Russia)

²Kamchatka State Technical University (KamchatGTU, Russia)
tim.aka.geralt@mail.ru

In the present paper we have suggested a model of the geomagnetic field variation, which allows us to present the characteristic variation of the field and local perturbations formed in periods of increased geomagnetic activity.

Using the proposed model we have developed a technique of identifying the characteristic variation of the geomagnetic field (in periods of quiet magnetosphere) and components presenting different conditions of the field in periods of perturbations.. We have also created special rules for estimating the storminess degree of the geomagnetic field. The suggested theoretical tools allow us to determine time points when geomagnetic perturbations arise and to obtain quantitative estimates of the storminess degree.

Using the combination of the wavelet transform and neural networks, we have developed a technique of approximating the time variation of cosmic-ray data. This technique allows us to perform detailed analysis of geomagnetic data and detect anomalies in periods of high solar activity.

Analysis of long geomagnetic data from the Paratunka observatory (Kamchatka region, Russia) provided quantitative estimates of the storminess degree of the geomagnetic field before and during magnetic storms. Furthermore, we have managed to identify local weak increases of the field perturbations prior to the main phase of storms. The intensity of field perturbations rises on average 2.5 days before the onset of a storm. Abnormal time periods connected with increased solar activity have been detected in the flow of cosmic rays. Comparison of the results with the geomagnetic data has shown that the anomalies in the cosmic ray variations occur in periods of strong geomagnetic perturbations.

NEURAL NETWORK FOR GEOMAGNETIC DATA ANALYSIS

E.A. Zhizhikina^{1, 2}, O.V. Mandrikova^{1, 2}

¹ Institute of Cosmophysical Research and Radio Wave Propagation FEB RAS
(IKIR FEB RAS, Russia)

² Kamchatka State Technical University (KamchatGTU, Russia)
ekaterinazh1@mail.ru

The present paper is devoted to the development of tools for geomagnetic data analysis and estimation of the geomagnetic field characteristics using data from ground-based observatories. In this research artificial intelligence methods and wavelet analysis were applied. During the research the method for studying of the Earth's magnetic field variations based on the combination of multiresolution analysis with radial basis neural networks was developed. This method allows to define structures which are forming the process during the periods of the increased geomagnetic activity and to estimate degree of the field disturbances in an automatic mode. For the assessment of the method we used geomagnetic data that were kindly provided to us by the Institute of Cosmophysical research and Radio Wave Propagation (Paratunka, Kamchatka region, Far East of Russia) for the period 2002, 2005 and 2008. Neural networks that perform estimation of the degree of the geomagnetic field disturbance were constructed. Classification features, which characterize the degree of disturbance of the field, were defined in the variations of the Earth's magnetic field.

Работа направлена на разработку средств анализа данных магнитного поля Земли и оценки характеристик поля по данным наземных обсерваторий с применением методов искусственного интеллекта и вейвлет-анализа. Разработан метод изучения вариаций магнитного поля Земли, основанный на совмещении кратномасштабного анализа с радиальными нейронными сетями, позволяющий выделить структуры, формирующие процесс в периоды повышенной геомагнитной

активности и в автоматическом режиме оценить степень возмущенности поля. Для оценки метода использовались данные геомагнитного поля станции «Паратунка» (Камчатский край, регистрацию выполняет ИКИР ДВО РАН) за период 2002, 2005 и 2008 г. Построены нейронные сети, выполняющие оценку степени возмущенности геомагнитного поля. В вариациях поля выделены классификационные признаки, характеризующие степень возмущенности поля.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ШТОРМОВЫХ НАГОНОВ В ОХОТСКОМ МОРЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ADCIRC (THE ADVANCED CIRCULATION MODEL)

А. А. Архипова

Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова (МГУ, Россия)

Институт океанологии РАН (ИО РАН, Россия)

lapoul@gmail.com

Для исследования штормовых нагонов выполнено моделирование уровня Охотского моря в модели ADCIRC. Для верификации модели рассматривались реальные штормовые ситуации 1980-1990-х гг., для задания полей ветра и давления использовались данные реанализа. Особенностью этой модели, выгодно отличающей ее от моделей старого поколения, является возможность расчета по неструктурированной сетке, размер ячеек которой может варьироваться в зависимости от глубины моря, батиметрического градиента, конфигурации береговой линии. Использование неструктурированной сетки позволяет произвести расчет с наибольшим разрешением (до нескольких десятков метров) для интересующих участков акватории.

В нашей работе наиболее подробно рассмотрены штормовые нагоны на о. Сахалин. Регион многократно подвергался разрушительному воздействию стихии, что часто приводило к значительному материальному ущербу и уничтожению важных объектов инфраструктуры.

Моделирование сгонно-нагонных ситуаций и сравнение с реальными данными уровней посто в Сахалина позволило верифицировать модель и получить данные о нагонах в районах, не охваченных наблюдениями. В будущем при усовершенствовании методов прогноза и его большей заблаговременности появится возможность использования модели для прогноза положения уровня.

ТЕПЛООБМЕН В НЕФТЕГАЗОНОСНОМ ПЛАСТЕ С ВНЕДРЁННОЙ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ СКВАЖИНОЙ

М.Т. Захидов

Отделение Мировой Базы Данных для Образования и Научного Обмена (ЭДНЕС, Узбекистан)

zakhidov@rambler.ru

Вопросы математического моделирования процессов в многофазных, многокомпонентных средах, сформулированные Х.А. Рахматулиным, приняли законченную форму в работе Р.И. Нигматулина (Основы механики гетерогенных сред. М. Наука. 1978). Методы механики гетерогенных сред применимы к изучению природных и техногенных процессов, происходящих во внутренних слоях Земли. В нефтеразведке при бурении нефтяных скважин (Ферганская Долина Узбекистана) была проявлена заинтересованность в изучении тепломассопереноса между внедрённой скважиной при бурении и нефтегазоносным фильтрующим пластом.

В самом общем виде гетерогенная среда по Нигматулину характеризуется, как среда состоящая из пористого скелета с малыми смещениями и упругими деформациями твёрдой фазы, заполненная многокомпонентным флюидом (нефтегазом).

При модификации принято, что процесс фильтрации стационарный, течение подчиняется закону Дарси с числом $Re \ll 1$. Температуры твёрдой и жидкой фаз, за счёт тонких простенок скелета сравниваются быстро и среда однотемпературная. Таковы основные феноменологические представления, которые позволяют упростить уравнения. Нелинейное уравнение притока тепла сводится к эллиптическому уравнению Гельмгольца с постоянным коэффициентом. Автор всегда помнит советы и рекомендации рано ушедшего из жизни акад. РАН Вениамина Петровича Мясникова.

ИНТЕГРАЦИЯ СЕЙСМОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ И МОНИТОРИНГА ГЕОМАГНИТНОГО ПОЛЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МОДЕЛИ ИСТОЧНИКА ГЕНЕРАЦИИ ГЕОМАГНИТНОГО ПОЛЯ

Кузнецов В.В.

Институт космических исследований и распространения радиоволн ДВО РАН
(ИКИР ДВО РАН, Россия)
vvkuz38@mail.ru

Данные о структуре геомагнитного поля однозначно указывают на то, что радиус источника генерации соответствует внутреннему ядру Земли. Известно, что многолетнее изучение временных вариаций геомагнитного поля показало, что существует т.н. западный дрейф со скоростью примерно 0.3 градуса в год на запад. Анализ данных геомагнитного поля указывает на наличие анизотропии в области экватора на 300 градусов по широте.

Полученные сейсмологические данные по анализу супервращения ядра Земли показывают, что наблюдается дрейф ядра в восточном направлении со скоростью 0.3 градуса в год на восток. Область дрейфа приурочена к границе внутреннего ядра. Обнаружена анизотропия скоростей сейсмических волн в области экватора на 300 градусов по широте.

Согласно модели горячей Земли, источник генерации геомагнитного поля представляет собой фазовый переход первого рода, реализуемый на границе внутреннего ядра.

Интеграция этих данных позволяет построить физически непротиворечивую модель генерации магнитного поля Земли. Модель справедлива и для других планет и спутников, таких как Луна, Марс и Меркурий.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ СЕЙСМИЧЕСКИХ ВОЛНОВЫХ ПОЛЕЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКОГО ПОЛОЖЕНИЯ ТРАППОВЫХ ИНТРУЗИЙ В ОСАДОЧНОМ ЧЕХЛЕ ЮГА СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

В.В. Лыкова

Национальный Исследовательский Иркутский Государственный Технический Университет
(НИИГТУ, Россия)
ОАО «Иркутскгеофизика» (Россия)
veronika_lykova@bk.ru

В настоящей работе представлен один из способов изучения особенностей залегания трапповых интрузий в осадочном чехле Сибирской платформы по сейсмическим данным, полученным методом общей глубинной точки (МОГТ), приведен ряд примеров успешной реализации данного способа на площадях исследований юга Сибирской платформы. С помощью моделирования (программа Tesseral, Tesseral Technologies Inc.) по данным геофизических исследований в скважинах глубокого бурения, а именно акустического каротажа, рассчитываются синтетические волновые поля. В результате анализа полученных волновых полей выполняется стратиграфическая привязка и корреляция отражающих горизонтов, в том числе трапповых интрузий, и выделяются характерные особенности волновой картины при переходе траппов на разные стратиграфические уровни, что в дальнейшем используется при интерпретации сейсмических данных на территории проведения работ. Интерпретация основывается на анализе изменения формы записи волновой картины как модельных, так и реальных сейсмических данных в программе Stratimagic (Paradigm Geophysical, Ltd.). Результаты представляются в виде карт сейсмофаций (сейсмофация - группа отражений, характеризующихся схожим набором параметров) и структурных карт положения кровли трапповых интрузий, которые можно использовать в комплексе с данными исследований керна в скважинах для изучения геологического строения осадочного чехла, при проектировании геофизических работ и конструкций скважин глубокого бурения.

ФОРМАТ TCTISE - АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ПОДХОД К СЖАТИЮ И ХРАНЕНИЮ ИСХОДНЫХ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ

Е.Р. Махмудов, К.А. Яблочкина

Камчатский филиал Геофизической службы РАН (КФ ГС РАН, Россия)

mer@emsd.ru

Основные форматы данных, которые используются геофизиками (SEED/miniSEED, CSS, SEG-Y, WIN) были разработаны достаточно давно и используют идентичный подход к сжатию данных (SEED, CSS, WIN). Этот метод основывается на двух этапах: представление фрагмента временного ряда как списка разниц амплитуд его значений и представление их меньшим количеством битов.

В статье рассматривается совершенно другой метод. Он основывается на представлении значений временного ряда как фрагмента текста, который сжимается современными высокопроизводительными алгоритмами сжатия. Представлен проект формата данных TCTiSe, основанный на данном методе, его сравнительный анализ и преимущества.

ИНТЕРВАЛЬНОЕ РАСПОЗНАВАНИЕ ОБРАЗОВ И НЕЧЕТКИЕ МНОЖЕСТВА

Цициашвили Г.Ш.

Институт Прикладной Математики ДВО РАН (ИПМ ДВО РАН, Россия)

guram@iam.dvo.ru

В работе приводится изложение метода интервального распознавания образов и его связь с нечеткими множествами [1]. Этот метод применялся в задачах медицинской географии [2], метеорологии [3] и др. Однако потребовалось его математическое развитие с целью “сглаживания” границ распознающих интервалов и адаптации к различным условиям прикладной задачи.

Основная идея настоящей работы состоит в том, что с помощью построения многомерных интервалов класс распознаваемых объектов разбивается на подклассы [4]. Каждому подклассу сопоставляется два вложенных друг в друга многомерных интервала: максимальный и минимальный. Интервалы, относящиеся к разным подклассам не пересекаются. Для каждого из подклассов строится функция принадлежности, равная единице в минимальном интервале, нулю - за пределами максимального интервала. Между максимальным и минимальным интервалами функция принадлежности доопределяется специальным образом из соображений подобия многомерных интервалов. С помощью геометрических соображений вычисляется средний объем [5] так определенного нечеткого множества.

При определении максимальных интервалов речь идет об отделении точек выделенного класса от остальных точек. При этом окружение каждой точки из выделенного класса максимально. Это значит, что точка выделенного класса характеризует некоторое катастрофическое событие (или его предшественника) и при его прогнозировании стремятся максимально уменьшить возможность ошибиться в прогнозе. Это свойство можно переформулировать в терминах функции принадлежности нечеткого множества, характеризующего параметры катастрофического события (его предшественника) полагая, что выбирается достаточно небольшое значение, ограничивающее снизу функцию принадлежности.

Когда речь идет о минимальных отрезках, то это можно интерпретировать как определение допусков на параметры изделия, при которых оно работает нормально. Поэтому естественным образом эти допуски стремятся уменьшить. Следовательно, нижняя граница функции принадлежности нечеткого множества, характеризующего параметры рабочего состояния изделия, достаточно велика.

Задача об определении среднего объема нечеткого множества возникла из обработки данных в геологии, горном деле и достаточно подробно исследовалась в работах по теории случайных множеств [6].

Предлагаемое определение нечеткого множества с одной стороны позволяет адаптироваться к условиям прикладной задачи, с другой стороны приводит к сравнительно простым вычислениям,

позволяющим избежать достаточно громоздкой процедуре триангуляции множества, “натянутого” на конечный набор точек.

ЛИТЕРАТУРА

1. Zadeh L.A. Fuzzy sets//Information and Control. 1965. V. 8, №3. P. 338-353.
2. Болотин Е.И., Цициашвили Г.Ш., Голычева И.В. Некоторые аспекты и перспективы факторного прогнозирования эпидемического проявления очагов клещевого энцефалита на основе многомерного анализа временных рядов// Паразитология, 2002, т. 36, №2, с.89-95.
3. Шатилина Т.А., Цициашвили Г.Ш., Радченкова Т.В. Опыт использования метода интервального распознавания для прогноза экстремальной ледовитости Татарского пролива (Японское море)// Метеорология и гидрология, 2006. №10. С. 65-72.
4. Tsitsiashvili G.Sh. Image recognition by multidimensional intervals// Reliability: Theory and Applications. 2013. Vol. 8. No 9. P. 21-23.
5. Robbins H. E. On the measure of a random set// Ann. Math. Statist. 1944/45. Vol. 15/16. P. 70-74/342-347.
6. Амбарцумян Р.В., Мекке Й., Штойян Д. Введение в стохастическую геометрию. М.: Наука. 1989. (гл. 5, 6).

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО ГЕОТЕРМАЛЬНОГО РЕЗЕРВУАРА ПО ИЗМЕРЕНИЯМ НА УСТЬЕ СКВАЖИН

А.Н. Шулюпин¹, И.Ю. Рассказов¹, А.А. Чермошенцева²

¹ Институт горного дела ДВО РАН (ИГД ДВО РАН, Россия)

² Камчатский государственный технический университет (КамчатГТУ, Россия)

ans714@mail.ru

Рассматриваются возможности определения характеристик высокотемпературного геотермального резервуара по измерениям на устье скважин при использовании математического моделирования гидродинамических процессов в стволе скважины. Представлены оценки влияния погрешности устьевых измерений на определяемые, с применением модели WELL-4, параметры на забое. Отмечено наличие диапазона расходов, характеризующегося высокой трансформацией погрешности устьевых измерений на определяемые величины. Выполнена оценка погрешностей определения параметров в резервуаре по устьевым измерениям для скважин Паужетского и Мутновского месторождений. Даны рекомендации для решения практических задач исследования высокотемпературных геотермальных резервуаров с применением математического моделирования гидродинамических процессов в стволе скважин.

OPEN ACCESS AS THE MODERN PRACTICE OF SCIENTIFIC COMMUNICATION. ELECTRONIC LIBRARIES AND COLLECTIONS. INTEGRATION OF TERRITORY-DISTRIBUTED HETEROGENEOUS DATA COLLECTED IN THE FIELD OF EARTH SCIENCES

ОТКРЫТЫЙ ДОСТУП КАК СОВРЕМЕННАЯ ПРАКТИКА НАУЧНОЙ КОММУНИКАЦИИ. ЭЛЕКТРОННЫЕ БИБЛИОТЕКИ И КОЛЛЕКЦИИ. ИНТЕГРАЦИЯ ТЕРРИТОРИАЛЬНО РАСПРЕДЕЛЕННЫХ РАЗНОРОДНЫХ НАУЧНЫХ ДАННЫХ В ОБЛАСТИ НАУК О ЗЕМЛЕ. ИНФРАСТРУКТУРА ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ. ПРОБЛЕМЫ ИНТЕГРАЦИИ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ, СЕРВИСОВ И ПРИЛОЖЕНИЙ.

TECHNOLOGY OF GEOGRAPHIC DATA EXTRACTION FROM TEXT DOCUMENTS

V.B.Barakhnin^{1, 2}, A.M.Fedotov^{1, 2}, D.M.Skachkov¹, A.A.Solovyov², O.L.Zhizhimov¹

¹ The Institute of Computational Technologies SB RAS (ICT SB RAS, Russia)

² Novosibirsk State University (NSU, Russia)

bar@ict.nsc.ru

The article considers the creation of the technology of extracting geographical facts from text documents with rather arbitrary structure, and the following definition of fact is used: collection of relations between entities, which are contained in text and in metadata of document and are described in the ontology of information system. The ontology, which includes the necessary components for temporary and geographic search, was built, as well as the scheme of thesaurus (it is based on the scheme of Getty Thesaurus of Geographic Names), appropriate for using in implementations of a digital library. When meaningful filling a thesaurus, which is designed to extract facts from texts related with geographic objects within the territory of the Russian Federation, it is advisable to use the Thesaurus of Geographic Names of Russian State Library, expanded with hierarchical links and retrospective information. The direct work of facts extraction from text is based on the cumulative application of syntactic and semantic analysis. The fact extraction itself related to a particular subject, which is mentioned in the text and described in the ontology, consists of determination of the value of the predicate associated with this subject, and object can act both as a subject and as a predicate.

В работе рассматриваются вопросы создания технологии извлечения географических фактов из текстовых документов достаточно произвольной структуры, при этом используется следующее определение факта: содержащаяся в тексте и метаданных документа совокупность связей между сущностями, описываемыми в онтологии информационной системы. Построены онтология, которая включает необходимые компоненты для временного и географического поиска, и схема тезауруса (в ее основе лежит схема Тезауруса географических названий Института Гетти), подходящая для использования при внедрении в электронные библиотеки. При содержательном наполнении тезауруса, предназначенного для извлечения фактов из текстов, связанных с географическими объектами, расположенными на территории Российской Федерации, целесообразно использовать Тезаурус географических названий Российской государственной библиотеки, дополненный иерархическими связями и ретроспективными сведениями. Непосредственная работа по извлечению фактов из текста опирается на совокупное применение методов синтаксического и семантического анализа. Само же извлечение факта, относящегося к тому или иному упоминаемому в тексте субъекту, описанному в онтологии, состоит в определении значения предиката, связанного с этим субъектом, при этом наименование географического объекта может выступать в роли как субъекта, так и предиката.

“FAR EAST GEOLOGY” DIGITAL REPOSITORY - AN OPEN ACCESS TO DISTRIBUTED ONLINE SCIENTIFIC PUBLICATIONS

Belousov A.V.

Far East Geological Institute FEB RAS (FEGI FEB RAS, Russia)

belousov@fegi.ru

Computer Science Laboratory FEGI FEB RAS is engaged in development of <http://repository.fareastgeology.ru> digital repository that would integrate distributed scientific data on geology of the Russian Far East. As a core software environment, Dspace is suggested because of its sufficient functionality for that purpose. The System under development is adapted to geology by the adding of subject block of geological and geographical thesauruses. All thesauruses currently represent fixed value sets ensuring uniformity in subject terms.

Integration of scientific publications from different distributed sources, such as: digital repositories, library catalogs, E-libraries and so on, will be realized with the help of various protocols gropers and subject filter. Seek mode is supplied with multicriterion query for 13 parameters, including geographical and geological objects in the Far East of Russia, and stratigraphic age.

Цифровой репозиторий «Геология Дальнего Востока России» <http://repository.fareastgeology.ru> разрабатывается в лаборатории информационных технологий Дальневосточного геологического института ДВО РАН в рамках работ по интеграции распределенных научных данных по геологии Дальнего Востока России. В качестве базовой программной среды выбран Dspace, который обладает достаточной для поставленных целей функциональностью. Разрабатываемая Система адаптирована для геологии введением в нее тематического блока геологических и географических тезаурусов. В настоящее время все тезаурусы Репозитория представляют собой фиксированные наборы значений, способствующие единообразию в предметных терминах.

Интеграция научных публикаций в Репозиторий осуществляется из различных территориально распределенных источников: цифровых репозиториях, каталогов библиотек, электронных библиотек и т.п. с использованием модулей сбора по различным протоколам и с использованием тематического фильтра.

В режиме поиска реализована возможность многокритериального запроса по 13 параметрам, в том числе по таким как: географические и геологические объекты Дальнего Востока России, стратиграфический возраст.

GIS-PORTAL “GEOLOGY AND GEOPHYSICS OF RUSSIAN FAR EAST”: INTEGRATION OF “GHOST” SPATIAL DATA

Ivan N. Goryachev

JSC “Magadangeologiya”, Russia

ivan.n.gor@yandex.ru

GIS-portal “Geology and Geophysics of Russian Far East” was created in the Far-East Geological Institute (Vladivostok). This Portal integrates geographically distributed spatial data and services on geology and geophysics of Russian Far East. The main purpose of the portal is to provide a single point of access to spatial data and thematic search services as well as analysis and visualization tools. Data and services integrated via metadata and standard protocols (CS/W, WMS, WFS etc.). All data, integrated in Portal, restricted to the Russian Far East region by spatial extent and to geology and geophysics by area of knowledge. The Portal based on open source software (GeoNetwork, GeoServer etc.). However there are number of problems encountered. The first and main is lack of available data. Despite the formal presence of GIS (in the number of Russian academic institutes – NEISRI and IVIS for example, USGS and some others) only data, provided by OneGeology project are accessible via standard protocols provides. The second big problem is lack of common vocabularies (thesauri) and different categorization in different catalogues. This differences prevents automatic metadata harvesting, forcing to work with each catalogue manually. These problems (especially first one) hamper the effective use of modern information technologies in the Russian Far-East geology. They and can’t be resolved by Portal team solely and requires the participation of all involved sides - owners of spatial data, integrators and consumers.

В настоящее время силами академических структур на Дальнем Востоке создаётся ГИС-портал «Геология и геофизика Дальнего Востока России». Портал интегрирует пространственные данные и сервисов по геологии и геофизике Дальнего Востока России с территориально распределённых ресурсов Интернет для создания единой точки доступа к этим ресурсам и данным, а также тематическим сервисам поиска, анализа и визуализации пространственных данных. Данные и сервисы интегрируются через метаданные в одном из стандартных форматов (ISO 19115/19139, FDGC, ГОСТ) и по стандартным протоколам (WMS, WFS и др.). Территориально данные ограничены рамками Дальнего Востока России, а тематически – науками о Земле (геология, геофизика и пр.). Реализован Портал с использованием свободного программного обеспечения (GeoNetwork, GeoServer, и т.д.). Однако в процессе реализации Портала был встречен ряд трудностей. Первая, и основная, проблема – это *отсутствие доступных данных*. Несмотря на существование ряда ГИС (и в организациях РАН – СВКНИИ ДВО РАН, ИВиС ДВО РАН, и за рубежом – USGS), только проект OneGeology предоставляет данные по протоколам CS/W и WMS. Вторая проблема – *отсутствие стандартных словарей (тезаурусов) предметной области и различная категоризация*

метаданных в различных каталогах. Это не позволяет вести автоматический сбор метаданных, вынуждая для каждого каталога производить ручной отбор интересующих записей. Эти проблемы (особенно первая) затрудняют эффективное использование современных информационных технологий в дальневосточной геологии. Они не могут быть решены только авторами портала и требуют участия всех заинтересованных сторон – владельцев пространственных данных, интеграторов и потребителей.

POSITION AND ROLE OF RUSSIAN RESEARCH AND EDUCATION COMMUNITY IN FORMATION AND DEVELOPMENT OF SPATIAL DATA INFRASTRUCTURE

A.V. Koshkarev¹, I.N. Rotanova²

¹ Institute of Geography RAS (IG RAS, Russia)

² Altai State University (ASU, Russia), Institute of Water and Environmental Problems SB RAS (IWEP SB RAS, Russia)
akoshkarev@yandex.ru

A twenty-year experience in the formation and development of information and telecommunication systems, called spatial data infrastructures (SDI) of different type and purposes (national, regional, local, departmental, corporate, scientific and educational), demonstrates the invaluable and unappreciated contribution of science in this complex process from the generation of the idea of the integration of information resources and the creation of new tools for efficient spatial data management to the development of modern technological solutions to support the data and services in the network, in particular, cloud environments. Against the success in SDI-development abroad the Russian experience is enough (and inexplicably) modest. Formally, the Concept of SDI RF creation and development has been in existence for more than eight years, but its implementation is limited due to the solution of particular problems of the establishment of national geoportal, the development of regional legislative and regulatory framework and elements of regional SDI. Outside the vertical rule of SDI RF, including the scientific and educational sphere, the efforts are piecemeal as well. A review of recent initiatives, which are indicative of a high, but underused potential of academic science in geoportal organization and integration of thematic data in computation and mathematical, information-technological, geographical and geo-environmental institutions is given. The experience in scientific and applied research in the field of geoportal solutions and geo-information support for public authorities and local governments to address the territorial management is shown.

Двадцатилетний опыт становления и развития информационно-телекоммуникационных систем, получивших название инфраструктур пространственных данных (ИПД) разного типа и назначения: национальных, региональных, локальных, ведомственных, корпоративных, научных и образовательных, – свидетельствует о неоченимом и недооцененном вкладе науки в этот сложный процесс, от зарождения идеи интеграции информационных ресурсов и создания новых инструментов эффективного управления пространственными данными до разработки сегодняшних технологических решений для поддержки существования данных и сервисов в сетевых, в том числе облачных, средах. На фоне успехов ИПД-строительства за рубежом российский опыт достаточно (и необъяснимо) скромнен. На официальном уровне уже более восьми лет существует Концепция создания и развития ИПД РФ, но ее реализация заморожена и ограничена решением частных проблем устройства национального геопортала, разработки региональной нормативной правовой базы и элементов региональных ИПД. За пределами вертикальной линейки ИПД РФ, в том числе в научно-образовательной сфере, усилия тоже фрагментарны. Дан обзор инициатив последних лет, которые свидетельствуют о высоком, но недоиспользованном и недовостребованном потенциале науки, в том числе академической и вузовской, в деле организации геопорталов и интеграции тематических данных в учреждениях вычислительно-математического, информационно-технологического, географического и геоэкологического профиля. Приведен опыт научно-прикладных разработок в области геопортальных решений и геоинформационного обеспечения органов государственной власти и местного самоуправления для решения проблем управления территориальным развитием.

IMPLEMENTATION OF GEOPROCESSING SERVICE FOR THE PACIFIC INSTITUTE OF GEOGRAPHY SDI

S.M. Krasnopeyev, S.S. Pashinskiy, E.V. Shulkin, T.A. Krasnopeyeva

Pacific Institute of Geography FEB RAS (PGI FEB RAS, Russia)

sergeikr@tig.dvo.ru

5 years ago we began the implementation of the Pacific Institute of Geography FEB RAS application framework, that enables users to access geospatial data from a variety of sources across generic computing interfaces. The first results was presented in 2010 at the International Conference “First Russia and Pacific Conference on Computer Technology and Applications (RPC 2010)”. At that moment “business to customers” (B2C) functionality was deployed. In particular, off-line metadata editor was developed for creation a metadata records in two formats, which are regulated by standards ISO 19115:2003, and GOST P 52573-2006 (national profile of ISO 19115:2003); OGC Web Services (WMS, WFS) have been established for geospatial data; original client application (<http://gis.dvo.ru/web/>?) provides an environment for visualizing and analyzing geospatial data from variety of sources/services.

Currently, “Business to Business” (B2B) functionality are realized:

- Test exploitation of the Web Feature Service Transactional (WFS-T) was started.
- Functionality of the client application was extended: it became possible to visualize jointly WMS and WFS data, remote creation/deleting/editing of feature objects.
- Web Processing Service (OGC WPS) was deployed. This Service is targeted at processing both vector and raster data. Currently WPS offer access to GRASS GIS and Sextante procedures that operate on spatially referenced data.
- WPS client application was developed.
- Accumulation of a corporate resource of remote sensed data and thematic spatial data is continued.

Deployment of a such infrastructure will provide analysts an environment of interoperable services for working with actual dynamic content, possibilities to realize crowdsourcing project and to enrich and extend the basis for performing geographic analysis

5 лет назад в ТИГ ДВО РАН начались работы по развёртыванию ключевых элементов ИПД. Первые результаты этих работ были доложены в 2010 г. на Международной конференции The First Russia and Pacific Conference on Computer Technology and Applications (RPC 2010). На тот момент был реализован функционал, обеспечивающий решение круга задач, которые можно отнести к категории «бизнес для потребителя» (B2C). В частности, были развёрнуты службы публикации ПД в соответствии со спецификациями OGC WMS, OGC WFS; разработан Веб-клиент, обеспечивающий работу с WMS-серверами, а также редактор метаданных, поддерживающий стандарты ISO 19115:2003, ГОСТ Р 52573-2006.

На настоящий момент реализуется функционал, обеспечивающий решение круга задач, которые можно отнести уже к категории «бизнес для бизнеса» (B2B). Так,

- Запущена в тестовую эксплуатацию транзакционная Служба публикации пространственных объектов (WFS-T, Web Feature Service Transactional);
- Расширен функционал клиентского приложения Веб-службы доступа и визуализации, обеспечивающего поддержку доступа и визуализации векторных классов объектов, а также возможность удалённого создания/удаления/редактирования пространственных объектов;
- Развёрнута и запущена в тестовую эксплуатацию Веб-служба обработки пространственных данных (OGC WPS), предоставляющая доступ к процедурам GRASS GIS (218), библиотеки Sextante и др.;
- Разработано клиентское Веб-приложение, предоставляющее пользователю интерфейс формирования сценария и выполнения удалённой обработки ПД;
- Продолжается формирование корпоративного ресурса базовых пространственных данных, данных дистанционного зондирования Земли высокого разрешения.

Создание подобной инфраструктуры позволит обеспечить доступ к возможностям ГИС через Интернет, работу с актуальным динамическим контентом, реализовывать проекты с элементами

«краудсорсинга», существенно расширить круг потребителей геопространственной информации и геопространственных услуг.

TECHNOLOGY OF EXTRACTION OF KNOWLEDGE FROM MASSIFS OF DISSERTATION WORKS ON THE EXAMPLE OF SCIENCES ABOUT EARTH

Yu. V. Leonova

Institute Computational Technologies SB RAS (ICT SB RAS, Russia)

juli@ict.nsc.ru

The purpose of this work is the description of technology of extraction of knowledge for studying of the communications arising in scientific communities within which scientific activity, on the basis of the analysis of texts of theses and abstracts is carried out.

The technology is based on algorithm of application of a thesaurus method of the content analysis for extraction from texts of named entities (the person, the organization, geographical names), temporary characteristics, key terms and identification of communications between them.

Training methods are applied to classification of terms with the teacher which allow to carry out classification or to predict value, proceeding from earlier shown examples. Results of testing showed that the accuracy of algorithms of classification makes about 90% at number of documents in a heading more than 100.

It is shown that the developed algorithm of extraction from texts of named entities, temporary characteristics, key terms and identification of communications between them is applicable to the text documents relating to various branches of science (technical, mathematical, geological and mineralogical).

Целью данной работы является описание технологии извлечения знаний для изучения связей, возникающих в научных сообществах, в рамках которых осуществляется научная деятельность, на основе анализа текстов диссертаций и авторефератов.

Технология основывается на алгоритме применения тезаурусного метода контент-анализа для извлечения из текстов именованных сущностей (персоны, организации, географические наименования), временных характеристик, ключевых терминов и выявления связей между ними.

Для классификации терминов применены методы обучения с учителем, которые позволяют провести классификацию или спрогнозировать значение, исходя из ранее предъявленных примеров. Результаты тестирования показали, что точность алгоритмов классификации составляет около 90% при количестве документов в рубрике более 100.

Показано, что разработанный алгоритм извлечения из текстов именованных сущностей, временных характеристик, ключевых терминов и выявления связей между ними применим к текстовым документам, относящимся к различным отраслям науки (технические, математические, геолого-минералогические).

INFORMATION FLOW DYNAMICS OF SCIENTIFIC DISCIPLINES IN THE EARTH SCIENCES

A. A. Nabiullin^{1, 2}

¹ Central Scientific Library FEB RAS (CNB RAS, Russia)

² V. I. Il'ichev Pacific Oceanological Institute FEB RAS (POI FEB RAS, Russian)

director@cnb.dvo.ru

The Earth sciences are the complex system of scientific disciplines exploring geosphere, hydrosphere and atmosphere of the planet Earth [1]. This skill and knowledge is essential part of the natural-scientific views. During the last two and half centuries the Earth sciences underwent a dramatic change. Especially in the late 19th century the Earth sciences rapidly evolved due to penetration of hard sciences such as physics, chemistry *etc.* To publish the results of the investigations in the Earth sciences a huge number of the journals were established. Currently more than one and half thousand scientific journals have found. The analysis shows that cumulated number of the journals grows in exponential increase with doubling period of 22 years. Annual information flow published in these journals amounts up to 180

thousand of papers. Furthermore, some of papers in the Earth sciences are published in multi-disciplinary journals such as Nature, Science etc. Estimated growth rate of the cumulated number papers in Earth sciences according to GeoRef database is about 4-5% per year, varying from 3.8% in paleontology to 8% in remote sensing.

1. Nabiullin A.A. Analysis of Information Flow in Oceanography and in the Earth Sciences / Far Eastern Seas of Russia. Moscow: Nauka, 2007. Vol. 1, P. 642-655.

Науки о Земле – комплекс научных дисциплин, изучающих геосферу, гидросферу и атмосферу планеты Земля [1]. Эти знания – значительная часть естественнонаучного мировоззрения. За последние два с половиной века науки о Земле претерпели существенную эволюцию. Особенно бурное развитие они получили в конце XIX века, когда в науки о Земле стали проникать точные науки (физика, химия и другие). Для публикации научных результатов этих исследований были созданы специализированные журналы. В настоящее время издается более 1,5 тысяч научных журналов. Анализ роста суммарного числа журналов показал экспоненциальный характер этого роста с периодом удвоения около 22 лет. Ежегодный информационный поток, публикуемый в этих только журналах, составляет более 180 тыс. статей. Кроме того часть статей по геонаукам публикуется в мультидисциплинарных журналах. Оценка скорости роста этого потока по базе данных GeoRef свидетельствует о 4-5% ежегодном приросте суммарного числа публикаций, варьируя от 3.8% в палеонтологии и до 8% в дистанционном зондировании.

1. Набиуллин А.А. Анализ информационных потоков в океанологии и других науках о Земле / Дальневосточные моря России. М.: Наука, 2007 . Кн. 1: Океанол. исслед. С. 641-655.

MODERN TECHNOLOGIES FOR DEVELOPMENT OF THE INFORMATION INFRASTRUCTURE SUPPORTING SCIENTIFIC GEOLOGICAL INVESTIGATIONS IN THE RUSSIAN FAR EAST

Naumova V.V., Goryachev I.N., Diakov S.E., Belousov A.V., Platonov K.A.

Far East Geological Institute FEB RAS (FEGI FEB RAS, Russia)

naumova@fegi.ru

The authors set themselves the task to design an information infrastructure that would support researches and make possible solution of a wide circle of geological problems using secondary sources of information and new services of their processing as the basis. To achieve the task, development of new models and techniques of the already existing array of data processing is considered with the aim of further development of a unified access point to geographically-distributed scientific data on geology of the Russian Far East, such as: satellite images, GPS databases, scientific publications, quantitative data, expertise and so on.

Рассматривается разработка новых моделей и технологий обработки существующих информационных массивов с целью построения информационной системы для поддержки научных исследований на основе формирования вторичных информационных ресурсов и новых сервисов их обработки для решения широкого круга геологических задач. На основе этих разработок осуществляется создание единой точки доступа к территориально распределенной информационной научной информации по геологии Дальнего Востока России: пространственным и спутниковым данным, научным публикациям, количественным данным, экспертным знаниям и т.п.

DEVELOPMENT OF CENTER OF QUANTITATIVE DATA ON GEOLOGY OF THE RUSSIAN FAR EAST

Kiril A. Platonov

Far East Geological Institute FEB RAS (FEGI FEB RAS, Russia)

platonov@fegi.ru

An open access to scientific publications gives new opportunities for organizing the analysis of this information. In particular, tables with experimental data and descriptions presented in the articles dealing with results of geological objects study may become subjects to autoextract from the text body. The task

is in the selection of main data characteristics from the descriptions, organization of these data storage and providing the data for end uses. In so doing, there is a special problem on correlation the data which have been extracted from different publications but have similar description parameters.

The report discusses methods and techniques of stated and associated problems solution with further purpose to use the solutions in development of Center of quantitative data as a part of informational environment supporting geologic researches on the Russian Far East.

Открытый доступ к научным публикациям предоставляет новые возможности организации анализа этой информации. В частности, наличие в статьях по изучению геологических объектов таблиц экспериментальных данных позволяет ставить и решать задачи по автоматическому извлечению таблиц и их описаний из текстов публикаций, выделения из описаний основных характеристик данных, организации хранения этих данных, предоставления данных конечным пользователям. При этом отдельно стоит задача о согласовании данных из разных публикаций, обладающих одинаковыми параметрами описания.

В докладе обсуждаются методы и технологии решения этих и сопутствующих задач, а также разработка на данных решениях Центра количественных данных, входящего в информационную инфраструктуру для поддержки научных геологических исследований на Дальнем Востоке России.

LOCAL SPATIAL DATA INFRASTRUCTURE IN THE INSTITUTE OF VOLCANOLOGY AND SEISMOLOGY FEB RAS: CURRENT STATE AND DEVELOPMENT PROSPECT

I.M. Romanova

Institute of Volcanology and Seismology FEB RAS (IVS FEB RAS, Russia)

roman@kscnet.ru

Local Spatial Data Infrastructure (LSDI) of the Institute of Volcanology and Seismology (IVS) FEB RAS was created in 2010 and has been developing since that time. The LSDI is aimed at providing free access to the distributed spatial data, and is designed to provide data exchange and complex utilization of data in scientific research. Metadata Catalogue and Geoportal as a single point of access to volcanological and seismological data and services are the main elements of the LSDI (<http://geoportal.kscnet.ru>). One of the directions of Geoportal development is creation of data collections and providing access to this data using modern web- and GIS-technologies. Volcanoes of the Kurile-Kamchatka Island Arc (VOKKIA) information system is one of the examples of these resources. The system integrates available volcanological data, relating to the terrestrial and submarine volcanoes of Kamchatka, Kurile Islands and adjacent water areas. At present it includes the following blocks: Volcanoes, Eruptions, Rocks, Monitoring, Images, Geoservices, Bibliography. The IVS FEB RAS Repository is one of the important parts of the LSDI. This is the scientific publications open archive, which was created using modern techniques, methods and unified international standards, and based on the concept of Open Access (<http://repo.kscnet.ru>). The Repository is established to provide open access to the institution's research output. Besides, the Repository will include collections of scientific publications on volcanoes and other objects, studied by the IVS scientists.

В Институте вулканологии и сейсмологии (ИВиС) ДВО РАН с 2010 г. формируется локальная инфраструктура пространственных данных (ИПД), цель которой – предоставить свободный доступ к распределенным пространственным данным института, обеспечить обмен данными и способствовать их комплексному использованию в научных исследованиях. Ключевыми элементами ИПД являются каталог метаданных и геопортал как единая точка доступа к распределенным вулканологическим и сейсмологическим данным и сервисам (<http://geoportal.kscnet.ru>). Одно из направлений развития геопортала – создание коллекций данных и разработка сервисов доступа к ним с использованием современных веб- и ГИС-технологий. Примером такого ресурса является информационная веб-система «Вулканы Курило-Камчатской островной дуги» (VOKKIA), интегрирующая широкий комплекс данных по наземным и подводным вулканам Камчатки, Курильских островов и прилегающих акваторий. На сегодняшний день система включает блоки:

«Вулканы», «Извержения», «Породы» «Мониторинг», «Изображения», «Геосервисы», «Библиография». Важным компонентом ИПД является Репозиторий ИВиС ДВО РАН, созданный на основе концепции Открытого Доступа, с использованием современных технологий, методов и единых международных стандартов (<http://repo.kscnet.ru>). Репозиторий предназначен для создания открытого архива публикаций сотрудников института, а также коллекций информационных материалов по вулканам и другим объектам исследований ИВиС ДВО РАН.

DATABASE OF THE STATE GEOLOGICAL MAPS FOR THE TERRITORY OF RUSSIA AND ITS CONTINENTAL SHELF, THE MAIN STAGES OF CREATING THE CURRENT STATE AND DEVELOPMENT PROSPECTS

Victor Snezhko, Grigory Brekhov, Nikolay Berezyk, Eugene Kovalenko
A.P. Karpinsky Russian Geological Research Institute (VSEGEI, Russia)
Viktor_snezhko@vsegei.ru

Database of the State geological maps Russian Federation (DSGMRF) is the main element of the layout of National Geological-Mapping Informational System which is created nowadays. Creation started in 2008 in VSEGEI. Data model NADM-C1 (USGS, GSC, AASG) was used as a prototype for conceptual model, NADM-GSS (GSC) for logical model. For actual realization of database, ORACLE has been used. DSGMRF consists of 4 blocks: Legends of series of sheets, Vector geological maps, Ontologies, Georeferenced raster geological maps (georasters). Today, all the Series Legends (21 pcs.) of State Geological Maps 1M, 16 Series Legends of State Geological Maps -200K, digital model GM-2,5M of all territory of Russia, digital model of State Geological Map 1M of 120 nomenclature sheets, 8 fragments of seamless geological map of Russia, unified dictionary system (3200 term and 27 ontologies) and more than 3000 sheets of georasters of State Geological Map 50K-1M are integrated into DSGMRF. To provide access for users to DSGMRF Geo-portal VSEGEI is created and mapping services which provide remote access to data in WMS and WFS standards are deployed. During 2011-2013 technology of interaction with industry informational systems - IS "Rosnedra – SOBR"(VNIIGeosystem) and "Electronic subsoiling map" ("Mineral-AeroGeology"), as well as international project One Geology was developed. Creation of DSGMRF is currently in third stage (2013-2015), at the end of this stage in 2015 all USSR-RF National geological maps 200K- 1M scale, Remote Sensing and Geophysical materials, geological-mapping materials of international Rosnedra-MNRE projects will all be prepared and uploaded. For 2014, integration of DSGMRF and Information Systems which are being created in VSEGEI — "Electronic dictionary of stratigraphic units of Russia" and "Geochronology Atlas of basic structural-material complexes of Russia" is planned.

База Данных Госгеолкарт (БДГК) является основным элементом создаваемого сейчас макета Национальной Геолого-Картографической Информационной Системы (НГИИС).

Работы по их созданию начаты ВСЕГЕИ в 2008 г. В качестве прототипа для разработки концептуальной модели БДГК использовалась модель данных NADM-C1 (ГС США, ГС Канады), для логической модели – NADM-GSC (ГС Канады), физическая реализация выполнена на СУБД Oracle. БДГК включает 4 блока – легенды серий листов, блок векторных геологических карт, блок онтологий и словарей, блок геопривязанных карт в растровом формате (георастров). На сегодняшний день в БДГК интегрированы все легенды (21 шт.) серий листов ГК-1000/3 и 16 легенд серий ГК-200/2, цифровая модель ГК -2500 по всей территории РФ, цифровые модели комплектов ГК-1000/3 по 120 номенклатурным листам, 8 фрагментов бесшовной геологической карты РФ, унифицированная словарная система (3200 терминов и 27 онтологий) и более 3000 листов георастров карт масштаба 1:50 000 – 1:1000 000. Для доступа пользователей к материалам БДГК создается геопортал ФГУП ВСЕГЕИ и развернуты картографические сервисы, обеспечивающие удаленный доступ к данным по стандартам WMS и WFS. В 2011-2013 г.г. налажена технология взаимодействия с отраслевыми информационными системами – ИС «Роснедра - СОБР» (ВНИИГеосистем) и «Электронная карта недропользования» (Аэрогеология, Минерал), а также международным проектом OneGeology. Сейчас идет третий этап создания БДГК, в результате которого к 2015 году будут подготовлены и загружены в БДГК все созданные в СССР-РФ Госу-

дарственные геологические карты масштаба 1:200 000 – 1:1000 0000, дистанционные и геофизические основы, геолого-картографические материалы по международным проектам Роснедра-МПРиЭ. В 2014 г.г. планируется интегрировать БДГК с ИС, создаваемыми во ВСЕГЕИ, «Электронный словарь картографируемых стратиграфических подразделений России» и «Геохронологический атлас-справочник основных структурно-вещественных комплексов России».

AN EXPERIENCE OF DEPLOYMENT TOOLS FOR ACCESS AND EDITING SPATIAL DATA USING OPEN STANDARDS ON EXAMPLE OF A GEOPORTAL OF PACIFIC GEOGRAPHIC INSTITUTE FEB RAS

S.S. Pashinskiy

Pacific Institute of Geography FEB RAS (PGI FEB RAS, Russia)

pss47@yandex.ru

In the report presented results of development geoportal of Pacific Institute of Geography FEB RAS. The geoportal grants Web-services for catalogization, publishing, visualization, editing and data analysis based on Open Geospatial Consortium (OGC) standards. More detailed considered functionality of a client Web-application, that grants possibility of integration on a user desktop data from different distributed data sources, and allows to realize crowdsourcing and crowdmapping projects.

В докладе представлены результаты разработки прототипа геопортала ТИГ ДВО РАН, предоставляющего Веб-сервисы каталогизации, публикации, визуализации, редактирования и анализа пространственных данных на основе стандартов Открытого геопро пространственного консорциума (OGC). Более подробно рассматривается функционал клиентского Веб-приложения, предоставляющего возможность интегрирования на рабочем столе пользователя данные из различных распределенных источников данных, а также выполнять проекты, реализующие идеи краудсорсинга и краудмаппинга.

К ВОПРОСУ О ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Г.В. Брехов, В.В. Снежко, Н.И. Березюк

Всероссийский научно-исследовательский институт (ВСЕГЕИ, Россия)

grigory_brekhov@vsegei.ru

Первые технологические разработки, ориентированные на взаимодействие геологических информационных систем, появились в 90-х годах прошлого века. В 2003 году совместными усилиями геологических служб США и Канады была создана Северо-Американская Модель Данных (NADM C1) геологической карты как основа для разработки сетевого стандарта обмена геологическими данными, хранящимися в национальных информационных системах с разной структурной организацией. В конце 2003 года модель NADM C1 была передана в Международный Союз Геологических наук и в рамках деятельности комиссии по управлению и применению геологической информации была продолжена разработка обменного стандарта на основе технологии XML под названием - GeoScience Markup Language (GeoSciML).

В развитие взаимообменных процессов в 2008 году на 33-м Международном геологическом конгрессе в Норвегии способность геологических информационных систем к взаимодействию, в докладах участников конгресса, была определена как новая парадигма современности.

GeoSciML, совместно с другими обменными стандартами, включая разработки Открытого Геопро пространственного консорциума (OGC), является основой международного проекта OneGeology.

В Российской практике поддержка GeoSciML заложена в развивающуюся с 2008 года Базу Данных Госгеолкарт, ориентированную на системную интеграцию в единой технологической среде всех материалов Государственных геологических карт в векторном и георастровом форматах. Реализовано взаимодействие с отраслевыми геологическими информационными системами - СОБР (ВНИИгеосистем) и Интерактивной картой недропользования (Аэрогеология).

РЕСУРСЫ И ТЕХНОЛОГИИ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ МОРСКОЙ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ДВ РЕГИОНЕ РОССИИ

И.Д. Ростов, В.И. Ростов, Н.И. Рудых, Е.В. Дмитриева

¹Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева ДВО РАН

(ТОИ ДВО РАН, Россия)

rostov@poi.dvo.ru

В 2013 г. завершены работы по созданию и вводу в эксплуатацию Единой государственной системы информации об обстановке в Мировом океане (ЕСИМО), ее ведомственных центров и других составных технологических компонентов различного назначения. Работы проводились в рамках ФЦП “Мировой океан” при методическом и технологическом сопровождении ВНИИГМИ-МЦД (г. Обнинск) Росгидромета.

В ТОИ ДВО РАН создан и поддерживается ведомственный информационно-телекоммуникационный узел (ВИТУ). Система включает в себя новые информационные ресурсы и сервисы регионального портала ”Океанография и состояние морской среды Дальневосточного региона России» (<http://pacificinfo.ru/>), доступные в виде набора автономных (CD/DVD) и web-приложений (через Интернет). Ее технические решения, информационная база и сервисы ориентированы на широкий круг пользователей и обеспечивают:

- быстрый доступ к полидисциплинарной справочной информации и исходным данным в предметной области;
- возможность оперативной и комплексной оценки природно-географических особенностей, тенденций важнейших процессов и явлений, потенциала рассматриваемого региона с точки зрения особых научных, экономических и производственных потребностей;
- поддержку фундаментальных и прикладных исследований природы океана, состояния морской среды, биоресурсов и изменений климата.

Программное обеспечение системы основано на использовании современных информационных технологий, что дало возможность интеграции ее компонентов в ЕСИМО с учетом принятых стандартов и передовых технологий.

Работа выполнена при поддержке грантами ДВО РАН №14-III-B-07-029 и №12-III-A-07-114

**VIRTUAL RESEARCH MEDIA AND
LABORATORIES. UNIFIED COMMU-
NICATIONS. CLOUD TECHNOLOGIES.
CORPORATE PORTALS. EXPERIENCE
OF CONSTRUCTING AND RELATED
PROBLEMS**

**ВИРТУАЛЬНЫЕ НАУЧНЫЕ СРЕДЫ И
ЛАБОРАТОРИИ. УНИФИЦИРОВАН-
НЫЕ КОММУНИКАЦИИ. ОБЛАЧНЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ. КОРПОРАТИВНЫЕ
ПОРТАЛЫ. ОПЫТ ПОСТРОЕНИЯ И
ПРОБЛЕМЫ. ВЫСОКОСКОРОСТ-
НЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ**

INFORMATION SYSTEM FOR CONTROL APPLICATION SOFTWARE PACKAGES IN GENERAL-PURPOSE COMPUTING CLUSTERS

E.A. Golenkov¹, D.I. Kharitonov¹, G.V. Tarasov¹, A.E. Alatin²

¹ Institute of Automation and Control Processes FEB RAS (IACP FEB RAS, Russia)

² Far Eastern Federal University (FEFU, Russia)

george@dvo.ru

In the given work the information system to control configuration and deployment processes of computational software packages in multi-processor and multi-node clusters is presented. The goal of the system is to facilitate maintenance of software packages catalog that consist of user and system applications. The main feature of the system is the internal testing capabilities that allows to verify build-time and run-time dependencies between user and system packages. Also the the cluster administrator can stabilize workable state of the catalog by using commit and rollback mechanisms that applies or restores changes in packages configurations during version modifications. This system was developed and tested on general-purpose hybrid cluster in “Far Eastern Computational Resource” center (located in Institute of Automation and Control Processes). The cluster consists of 35 nodes with overall peak performance of 20Tflops. First application of the system developed was adoption of the cluster software packages for satellite data image processing. The system allows to verify packages configurations for satellite data processing chains including binding, calibration, filtering and other user requested processing algorithms and methods.

LANGUAGE SUPPORT FOR COMPUTATIONAL CLUSTER JOB TEMPLATE DESCRIPTION

D.I. Kharitonov, R.V. Parakhin

Institute of Automation and Control Processes FEB RAS (IACP FERAS, Russia)

fadak@dvo.ru

Cloud computing is one of the modern computer world main development directions. Everywhere it is aimed at an abstraction of the computational process from the specific execution conditions of the user tasks. In particular, the development of cloud computing on clusters should present users uniform way of tasks running on clusters. Usually it is done by such systems as SLURM, PBS, CONDOR, etc., which have different control commands syntax. In addition, each system has its own peculiarities that result in a problem with jobs migrating from cluster to cluster. Previously, the authors have implemented a system of jobs execution script generation based on a table view of templates. In this paper we consider the transition to user-friendly representation of job templates in textual form. For this purpose the simple syntax language was designed. Although the language is not an executable, it is used for forming templates in a table view, and facilitates user interaction with the automated task executing system.

Одним из основных направлений развития современного компьютерного мира являются облачные технологии. Повсеместно они направлены на абстракцию вычислительного процесса от конкретных условий выполнения пользовательских задач. В частности, развитие облачных технологий должно избавить пользователей от различий в запуске задач на кластерах. Так, для запуска задач обычно используются такие системы как SLURM, PBS, CONDOR и др., обладающие различным синтаксисом управляющих команд. Кроме того каждая система имеет свои особенности запуска, что вызывает определённые сложности при миграции заданий с кластера на кластер. Ранее авторами была реализована система генерации скриптов запуска, основанная на табличном представлении шаблонов заданий. В настоящей работе рассматривается переход к более удобному для пользователя представлению шаблонов в текстовом виде. Для этого предложен язык с простым синтаксисом. Хотя сам язык не является исполняемым, с его помощью происходит формирование шаблонов в табличном виде, что облегчает взаимодействие пользователя с системой запуска задач.

RESEARCH INSTITUTION PUBLIC-FACING WEB SITE, BASED ON CRIS DATA

D.V.Kosyakov¹, D.A.Dochkin¹, A.E.Guskov²

¹The Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS (IPGG SB RAS, Russia)

² Institute Computational Technologies SB RAS (ICT SB RAS, Russia)

KosyakovDV@ipgg.sbras.ru

Rapid development of Current Research Information Systems (CRIS) in one hand and search optimization requirements on the other hand lead to a concept of research institution web site as a web interface for CRIS. It's hard to develop and maintain full CRIS for individual institution. More common is to establish CRIS for group of interrelated institutions. Web sites of those institutions should provide information on organization units (laboratories), researchers, projects, research products, publications etc. - the same entities that form CRIS. Some information may come also from internal systems. Thus we have to build public-facing web sites from common and private data sources. Our approach is based on Cross-Site Publishing feature of Microsoft Sharepoint Server. Heterogeneous data sources are collected in the Sharepoint farm search index and can be published on a number of recipient web sites. Together with search optimization techniques, this approach ensures the relevance of information on a web site, high positions in search results and webometric rankings.

SB RAS CORPORATE CLOUD PROJECT

D.V.Kosyakov¹, A.E.Guskov²

¹The Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS (IPGG SB RAS, Russia)

² Institute Computational Technologies SB RAS (ICT SB RAS, Russia)

KosyakovDV@ipgg.sbras.ru

The project "SB RAS Corporate Cloud" aims to provide strong and consistent IT infrastructure to research groups and institutions of the Siberian Branch in the "private cloud" paradigm. Main parts of this infrastructure are integrated unified communications and collaboration environment, platform for development and distribution of web-based applied solutions and IT-management tools. Being started as a proof of concept in May 2011, it was rapidly upgraded to the pilot phase and then to production in the end of 2012. As for now, it unites more than 30 institutions, 6000 registered users in Novosibirsk, Yakutsk, Irkutsk, Tomsk, Tyumen, Barnaul. We use high-density blade systems and virtualization technologies for more than 100 servers for the operation of cloud infrastructure. Physical systems, serving as virtualization hosts belongs to several institutions thus forming a kind of community cloud. In addition, we have plans to do hybridization with some public cloud services. Thereby we built flexible and extensible infrastructure that can help partner institutions to cut IT costs, better communicate and collaborate in research and administrative work.

VIRTUAL WEB-LABORATORY OF SPATIAL ANALYSIS: RESOURCES AND METHODS

A.A.Medvedev¹, A.V. Koshkarev¹, S.A. Polikarpov²

¹ Institute of Geography RAS (IG RAS, Russia)

² Dorodnitsyn Computing Center RAS (DCC RAS, Russia)

a.a.medvedeff@gmail.com

One of the main trends in the development of geographic information technologies emerging in recent years, improvement tools geovisualization data that support a web mapping and transferring data, services and applications to the cloud. An example of this trend is the cloud service UniHUB (<http://www.unihub.ru>), on which platform in 2012 IG RAS created "Virtual GIS Laboratory", offering functional solutions in the field of "Open GIS" (with GIS software open source), including the use of open data and services. "Virtual GIS Laboratory" already contains a base maps, data sets and services, as well as useful training materials and publications that can be used directly in the work. Thus, it is possible to upload in virtual lab data (shapefiles, tabular data, maps and layers packages, web-card), and publish the finished maps, which are created in the laboratory.

Service provides opportunities for your published content: it can be downloaded for further processing specialized software without possessing programming skills or publication of spatial data on the web.

Published through applications such services are automatically registered in the online catalog (library resources), after which it can be easily accessed and used in their work.

“Virtual GIS Laboratory” helps you make better use of desktop and server components of GIS, facilitating simple and convenient data sharing between different users through the web-environment and providing access for all employees to a union geo-information space.

Одна из основных тенденций развития геоинформационных технологий, наметившаяся в последние годы, усовершенствование инструментов геовизуализации данных, поддерживающих функции веб-картографирования, и перенос данных, сервисов и приложений в облачную среду. Примером этой тенденции может служить облачный сервис UniHUB (<http://www.unihub.ru>), на платформе которого в 2012 г. ИГ РАН создана «Виртуальная ГИС-лаборатория», предлагающая функциональные решения в области «Открытых ГИС» (ПО ГИС с открытым исходным кодом), в том числе для использования открытых данных и сервисов. «Виртуальная ГИС-лаборатория» уже содержит готовые базовые карты, данные и наборы сервисов, а также полезные обучающие материалы и публикации, которые могут сразу использоваться в работе. Таким образом, существует возможность загружать в виртуальную лабораторию свои данные (шейп-файлы, табличные данные, пакеты карт и слоев, web-карты), а также публиковать готовые карты, которые созданы в лаборатории.

Сервис дает широкие возможности по использованию опубликованного контента: его можно загружать для дальнейшей обработки специализированным ПО не обладая при этом навыками программирования или публикации пространственных данных в Сети. Опубликованные через такие приложения сервисы автоматически регистрируются в онлайн-каталоге (библиотека ресурсов), после чего к ним можно легко обратиться и использовать в своей работе.

«Виртуальная ГИС-лаборатория» помогает более эффективно использовать настольные и серверные составляющие ГИС, способствуя простому и удобному обмену данными между различными пользователями через web-среду и обеспечивая доступ всех сотрудников к единому геоинформационному пространству.

THE NEW APPROACH TO BUILDING OF THE DISTRIBUTED INFORMATION COMPLEXES FOR PROBLEM SOLVING OF GEODYNAMIC SAFETY OF LARGE MINING REGIONS

V.N.Oparin¹, A.V.Leontev¹, V.P.Potapov²

¹ Institute of mining SB RAS (MI SB RAS, Russia)

² Institute of Computational Technologies SB RAS (ICT SB RAS, Russia)

admin@misd.nsc.ru, leon@misd.nsc.ru, vadimptpv@gmail.com

Modern methods of the decision of the challenges bound to an assessment of geodynamic status mining objects, especially for areas with high technogenic loads, it is possible to divide into two big classes conditionally:

- Problems according to dynamics of hills around the concrete mountain enterprises;
- Problems on geodynamic safety of the big dimensional objects and regions.

The first class of problems confidently enough dares today at level of separate calculators or local network complexes.

To problem solving of other class, today approaches that is bound first of all to the big streams of the geodata necessary for their decision only are defined, and in the second simple use of complex mathematical models, but also the complex integrated processing of the diverse and polytypic dimensional data is required not. In the present work one of possible methods of problem solving of the second phylum in which basis cloudy calculations lie is offered, and as the basic integrating element providing assembly, storage, integration and processing of the geodynamic data the specialised geoportal, with the subsequent mass calculations on remote clusters is applied. Thus, as the essential element of system providing actualisation of the geodata the data of remote sensing is used. In work the example of working out of the pilot sample of such system realised for concrete mining region with high geodynamic activity is resulted.

Современные методы решения сложных задач, связанных с оценкой геодинамического состояния горнопромышленных объектов, особенно для районов с высокими техногенными нагрузками, можно условно разделить на два больших класса:

- задачи по оценке динамики горного массива в районе конкретных горных предприятий;
- задачи по геодинамической безопасности больших пространственных объектов и регионов.

Первый класс задач сегодня достаточно уверенно решается на уровне отдельных вычислителей или локальных сетевых комплексов.

К решению задач другого класса, сегодня только определяются подходы, что связано в первую очередь с большими потоками геоданных, необходимых для их решения, а во вторую требуется не простое использование сложных математических моделей, но и комплексная интегрированная обработка разнородных и разнотипных пространственных данных. В настоящей работе предлагается один из возможных методов решения задач второго типа, в основе которого лежат облачные вычисления, а в качестве основного интегрирующего элемента, обеспечивающего сбор, хранение, интеграцию и обработку геодинамических данных применяется специализированный геопортал, с последующими массовыми вычислениями на удаленных кластерах. При этом, в качестве существенного элемента системы, обеспечивающего актуализацию геоданных используются данные дистанционного зондирования. В работе приводится пример разработки пилотного образца такой системы, реализованной для конкретного горнопромышленного региона с высокой геодинамической активностью.

CLOUD WEB SERVICE EVALUATION OF EARTHQUAKE INTENSITY “SEISMOSHAKE”

S.E. Popov, R.Y. Zamaraev

Institute of Computational Technologies SB RAS (ICT SB RAS, Russia)

popov@ict.sbras.ru

Web-based service «Seismoshake» (<http://seismoshake.appspot.com>) are developed for modeling the macroseismic field of an earthquake. Web service allows building field displays and reporting on selected areas. Integrated approaches to access to information about locations based on cloud geocomputing are used. Implemented programming model through integrating services with cloud architecture GEONAMES.ORG Google App Engine to calculate earthquakes' intensities in MSK-64 scale.

The service applied technology Datastore Google App Engine to create a database of settlements, which is a scalable storage for Web-applications. Designed GIS-service allows you to create and edit entities, and the values are stored as properties of these entities. Cloud architecture App Engine caches data on a unique key identifier. This approach allowed us to work with the essence Datastore Google App Engine, as a common object in Java, thereby creating an ergonomic functional editing database on the GUI.

Used in the development GWT-RPC technology has allowed client side to organize interaction with the cloud architecture through asynchronous remote method invocation of the servlet containing program logic calculation of the mathematical model with the transfer of the Web Form, run http-requests to GeoNames service without rebooting GUI. This approach eliminated the problem of the persistence of variables on both the server and on the client side, which allowed encapsulating functionality and making a model of service behavior close to the stationary application.

The service can be used in the practice of emergency management personnel and civil defense organizations, academic staff, including members of the Federal system of seismological observations, as well as specialists at the monitoring and forecasting of emergencies.

Разработан веб-сервис «Сотрясаемость» (<http://seismoshake.appspot.com>) для построения моделей макросейсмического поля при прогнозировании последствий землетрясений. Веб-сервис позволяет строить области проявлений последствий землетрясений и создавать отчеты по выбранному району. Веб-сервис использует интегрированный подход для доступа к информации о населенных пунктах и их географической привязки на основе облачных геовычислений. Реализована программная модель интеграции служб GEONAMES.ORG с облачной архитектурой Google App Engine для расчета интенсивности землетрясений по шкале MSK-64.

В сервисе «Сотрясаемость» применялась технология Datastore Google App Engine для создания базы данных населенных пунктов, которая представляет собой масштабируемое хранилище для веб-приложений. Разработанный ГИС-сервис позволяет создавать и редактировать сущности, при этом значения сохраняются как свойства этих сущностей. Облачная архитектура App Engine кеширует данные, по уникальным ключам-идентификаторам. Такой подход позволил работать с сущностью Datastore Google App Engine, как с обычным объектом на языке Java, что позволило создать эргономичный функционал редактирования базы данных на стороне GUI.

Применяемая в разработке технология GWT-RPC позволила организовать взаимодействие клиентской части с облачной архитектурой посредством асинхронных вызовов удаленных методов сервлетов, содержащих программную логику расчета математической модели с передачей полей веб-формы, выполнения http-запросов к сервисам GeoNames без перезагрузки графического интерфейса пользователя. Данный подход снял проблему сохранения состояния переменных, как на стороне сервера, так и на стороне клиента, что позволило инкапсулировать функционал и сделать модель поведения сервиса приближенной к стационарному приложению.

Сервис может быть использован в практической деятельности работниками РСЧС и гражданской обороны, научными сотрудниками организаций, в том числе входящих в Федеральную систему сейсмологических наблюдений, а также специалистами центров мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций.

THEMATIC DATABASES AND INFORMATION SYSTEMS. DOMAIN-SPECIFIC SYSTEMS

ТЕМАТИЧЕСКИЕ БД, ИС. ПРЕДМЕТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ

INFORMATION SYSTEM FOR MODELING OF NATURAL DISASTERS CHARACTERISTICS

N.N. Antonova, N.V. Bendik

Irkutsk State Agricultural Academy (ISAA, Russia)

starkovan@list.ru

The paper is dedicated to the problems of modeling of climate events. It highlights functionality of the developed information system that allows to assess variability of natural disasters characteristics, determine influence of external sources on the events and make prognostic models. Big portion of the article is devoted to creation of the database with the usage of historical and archival materials. Based on two- and multilevel organization of the events the information system allows getting sequences of events. Streams of the events and their values are analyzed. To assess a stream of events the following methods are used: identification of criteria of the event; events absence probability identification using laws of probability distribution; identification of cycles in the series of climate characteristics based on correlation, spectral and regression analysis; distribution of events on periods. To assess the values of the events the following methods are used: identification of laws of distribution for complete, truncated samples with and without taking in to account of historical evidences; segregation of outstanding events; identification of their recurrence and factors that determine them. Modeling of natural events allows to solve problems of energy and agricultural resources management, assessing risks, forecasting and planning functioning of organizations. Informing about natural disasters allows to adapt production processes to minimize social-economical losses.

Работа посвящена проблемам моделирования климатических событий. Рассмотрены возможности разработанной информационной системы, позволяющей оценивать изменчивость характеристик экстремальных природных явлений, определять влияние на события внешних источников и строить прогностические модели. Большое внимание уделено созданию базы данных с использованием историко-архивных материалов. В информационной системе на основе моделей двух-уровневой и многоуровневой организации событий можно получить последовательности событий. Анализу подвергаются потоки событий и их значения. Для оценки потока событий используются следующие методы: определение критерия события, определение вероятностей отсутствия событий с помощью законов распределения; определение циклов в рядах природных характеристик на основе корреляционного, спектрального и регрессионного анализа; распределение событий по эпохам. Для оценки значений событий применяются следующие методы: определение законов распределения полных, усеченных выборок с учетом и без учета исторических свидетельств; выделение выдающихся явлений; нахождение их повторяемости и выявление факторов, их определяющих. Моделирование природных событий позволяет решать задачи управления энергетическими и аграрными ресурсами, оценивать риски, прогнозировать и планировать деятельность организации. Обеспечение информацией об экстремальных явлениях позволяет регулировать производственные процессы для уменьшения социально-экономических потерь.

CREATION OF EXPERT SYSTEM FOR STUDYING OF PLACER DEPOSITS OF HEAVY MINERALS

A.A. Bochneva

Institute of Geology of Ore Deposits, Petrography, Mineralogy and Geochemistry RAS

(IGEM RAS, Russia)

bochneva@mail.ru

The expert systems founded on statistically significant amount of objects with certain properties and on use of prototype objects, solve often meeting problems how to bring some object or its properties to this or that class well. We created a database of the typomorphic properties of titan-zirconium placers. Distinctive feature of this database is that in process of accumulation of statistically significant number of samples from different obviously known paleofacial situations, it will be possible to reveal typomorphic properties of ore minerals, which is characteristic for this or that situation of sedimentation. This database

as unique “standard-expert” system helps to define a geological-statistical complex of methods for certain raw materials, a stage of works, objectives and so forth. The saved-up data and their analysis will allow revealing on micro and macrolevel suitable methods of research. In this case, the database will be considered as set of prototype objects on a certain set of characteristics, and the expert system working at a basis of statistically significant number of analyzed data. Development of complex use of mathematical statistics methods in placer science is planned.

Экспертные системы, основанные на статистически значимом количестве объектов с определенными признаками и на использовании эталонных объектов, хорошо справляются с часто встречающимися задачами отнесения объекта или его признака к тому или иному классу. Нами была создана база данных типоморфных свойств минералов титан-циркониевых россыпей. Отличительной особенностью этой базы данных является то, что по мере накопления статистически значимого количества проб из разных заведомо известных палеофациальных обстановок, можно будет выявить типоморфные признаки рудных минералов, характерные для той или иной обстановки осадконакопления. Эта база данных как уникальная система «эталон-эксперт» помогает определить геолого-статистический комплекс методов для определенного сырья, стадии работ, поставленных задач и проч. Накопленные данные и их анализ позволит выявить на микро- и макроуровне подходящие методы исследования. В этом случае, база данных будет рассматриваться как совокупность эталонов по определенному набору характеристик, так и экспертная система, работающая на основе статистически значимого количества проанализированных данных. Планируется развитие комплексного использования методов математической статистики в россыпной науке.

WEB-ORIENTED INFORMATION SYSTEM «ACTIVE SEISMOLOGY»

L.P. Braginskaya, V.V. Kovalevsky, A.P. Grigoruk

Institute of Computational Mathematics and Mathematical Geophysics SB RAS
(ICMMG SB RAS, Russia)

ludmila@opg.sccc.ru

Architecture, interface and the basic user services of the Internet oriented scientific informational system (SIS) with social network functions for the theoretical and experimental research in active seismology are reported. The main components of SIS comprise the informational and computing system, which supplies the users with multi-parametrical search, digital analytic and GIS services for on-line seismic data monitoring; the e-library and bibliography replenished by users. At present the informational system can be found at <http://opg.sccc.ru>.

В работе представлены архитектура, интерфейс и основные пользовательские сервисы web-ориентированной научной информационной системы для поддержки теоретических и экспериментальных исследований в области активной сейсмологии с функциями социальной сети. Основными компонентами НИС являются: информационно-вычислительная система (ИВС), обеспечивающая пользователей многопараметрическим поисковым, вычислительно-аналитическим и ГИС сервисами для работы с данными сейсмического мониторинга в режиме on-line; пополняемая пользователями база данных научных работ — электронная библиотека; пополняемый пользователями библиографический каталог. В настоящее время ресурс доступен по адресу <http://opg.sccc.ru>.

MONITORING OF NATURAL EXTERNAL IMPACTS IN THE DEPLOYMENT AREA OF NUCLEAR FACILITIES OF RUSSIA

Evgeny G. Bugaev, Luiza M. Fihieva

Scientific and Engineering Centre for Nuclear and Radiation Safety (SEC NRS, Russia)

fihieva@secnrs.ru

The present paper addresses issues concerned with organization and implementation of environmental monitoring in the deployment areas of nuclear facilities in Russia. Organization of environmental

monitoring is considered as a part of comprehensive program directed to ensure safety of nuclear facilities in the course of their construction, operation and demolition. Environmental monitoring is carried out via observing the certain sequence of activities starting from database development and up to regulatory decisions making. Aiming to guarantee proper functioning of environmental monitoring in the deployment area of a nuclear facility, it is very important to provide close interaction of monitoring networks with state monitoring networks of natural processes and phenomena already available in this area: meteorological and seismic networks, networks for monitoring over current crust movements.

Environmental monitoring provides for early warning of emergency situations and well-timed taking of measures for their elimination.

В настоящей работе рассмотрены вопросы организации и проведения мониторинга природной среды в районах размещения объектов использования атомной энергии (ОИАЭ) в России. Организация мониторинга природной среды является частью полной программы обеспечения безопасности ОИАЭ в ходе ее сооружения, эксплуатации и ликвидации. Мониторинг природной среды осуществляется в определенной последовательности, начиная с разработки базы данных и кончая разработкой блока принятия решений нормативного характера. Для надежного функционирования мониторинга природной среды в районе размещения ОИАЭ важно тесное взаимодействие сетей мониторинга с существующими в этом районе государственными сетями мониторинга природных процессов и явлений: метеорологическими, сейсмическими, современными движениями земной коры. Мониторинг природной среды обеспечивает раннее предупреждение чрезвычайных ситуаций и своевременное принятие мер для их устранения.

JOINT INFORMATION SYSTEM OF SEISMOLOGICAL DATA OF KAMCHATKA BRANCH OF GEOPHYSICAL SURVEY OF RAS IN 2014

A.Yu. Chebrova, A.V. Tokarev, A.S. Chemarev, E.A. Matveenko

Kamchatka Branch of Geophysical Survey RAS (KB GS RAS, Russia)

ayuch@emsd.ru, tokarevav@emsd.ru

Project to create Joint Information System of Seismological Data (JIS SD) in Kamchatka Branch of Geophysical Survey of RAS is aimed at providing information for a wide range of fundamental problems of seismology and for development of automatic seismic monitoring survey. In this paper the results of JIS SD creation as of 2014 are presented. The basic principles of data storage organization, database update mode, developed components, data access arrangement, development prospects of JIS SD are described.

Проект по созданию Единой Информационной Системы Сейсмологических Данных Камчатского филиала Геофизической службы РАН (ЕИС СД) направлен на информационное обеспечение при решении широкого круга фундаментальных проблем сейсмологии и автоматизации служебных задач сейсмического мониторинга. Данная работа нацелена на ознакомление исследователей с результатами разработки ЕИС СД по состоянию на 2014 г.: рассказывается об основных принципах организации хранения данных; о режиме пополнения базы данных; о разработанных и введенных в эксплуатацию компонентах; об организации доступа к данным; о перспективах дальнейшего развития ЕИС СД.

INFORMATION RESOURCES KB GS RAS FOR FUNDAMENTAL AND APPLIED RESEARCH IN THE EARTH SCIENCES

V.N. Chebrov, G.N. Kopylova, Yu.A. Kugaenko, E.A. Matveenko, V.A. Saltykov, S.L. Senyukov,

V.A. Sergeev, V.A. Poletaev, P.P. Firstov, A.Yu. Chebrova, D.V. Chebrov, V.V. Yashchuk

Kamchatka Branch of the Geophysical Survey of RAS (KB GS RAS, Russia)

van@emsd.ru

One of the main tasks of the Kamchatka Branch of the Geophysical Survey of Russian Academy of Sciences (KB GS RAS) is a complex geophysical and seismological observations to ensure the fundamental and applied research in the field of geosciences. Data of observations and result of processing of

are organized by using various Information Resources (IR), which are divided by level and how to access them. The paper submitted a list and description of IR KB GS RAS based on a uniform set of informative elements: the name of the resource, abstract, observation period, keywords, update rate, general information about the origin of the data, etc. The focus is on the description of ways to access information and the conditions of its provision.

Одной из основных задач Камчатского филиала Геофизической службы РАН (КФ ГС РАН) является проведение комплексных геофизических и сейсмологических наблюдений с целью обеспечения фундаментальных и прикладных исследований в области наук о Земле. Данные наблюдений и результаты их обработки организованы в виде разнообразных Информационных ресурсов (ИР), которые подразделяются по уровню и способу доступа к ним. В работе представляется перечень и описание ИР КФ ГС РАН на основе унифицированного набора информативных элементов: название ресурса, краткая аннотация, период наблюдений, ключевые слова, частота обновления данных, общие сведения о происхождении данных и пр. Основное внимание уделено описанию способов доступа к информации и условиям её предоставления.

KAMCHATKAN VOLCANIC ERUPTION RESPONSE TEAM (KVERT) DATA IN INTERNET

O.A. Girina, I.M. Romanova

Institute of Volcanology and Seismology FEB RAS (IVS FEB RAS, Russia)

girina@kscnet.ru

KVERT IVS FEB RAS was founded in 1993. The goal of KVERT is to reduce the risk of aircraft encounters with volcanic ash clouds in the North Pacific region through timely detection of volcanic unrest, tracking of ash clouds, and prompt notification of airline authorities and others about volcanic ash hazards. KVERT staff work closely with staff of AVO, AMC (Airport Meteorological Center) at Yelizovo Airport and the Tokyo Volcanic Ash Advisory Center (VAAC), the Anchorage VAAC, the Washington VAAC, the Montreal VAAC and Darwin VAAC to release timely eruption warnings. KVERT staff analyzes volcano monitoring data (seismic (KB GS RAS), satellite, visual and video, and pilot reports), assigns a Aviation Color Code (ICAO) for aviation and issues reports on eruptive activity and unrest at Kamchatkan (since 1993) and Northern Kurile (since 2003) volcanoes. Since 1998 KVERT presented in Internet. Currently KVERT have a computer-aided web-system for preparing press-releases, mailing them to interested users and posting on KVERT site at web-server IVS (<http://www.kscnet.ru/ivs/kvert>). KVERT issues five types of VONA/KVERT releases about volcanic activity of Kamchatkan and Northern Kurile volcanoes: alerts when volcanic activity or an ash plume or an ash cloud are detected during last 6 hours; press-releases when the Aviation Color Code changes; Weekly Releases; Daily Report of volcanic activity detected during the last 24 hours UTC; Weekly Reports for Kamchatkan Branch of Russian Council Experts (<http://www.kscnet.ru/ivs/kvert/van/>). Basic information about the active volcanoes of Kamchatka and Northern Kuriles and their potential hazard to aviation are presented in the electronic catalogue at KVERT site: <http://www.kscnet.ru/ivs/kvert/volcano.php?lang=en>

KVERT ИВиС ДВО РАН был создан в 1993 г. Целью KVERT является уменьшение риска столкновения самолётов с пепловыми облаками в Северной части Тихоокеанского региона путём своевременного обнаружения повышения активности вулканов, распознавания и отслеживания облаков вулканического пепла, и оперативного оповещения администраций авиакомпаний и других организаций о появлении опасности, связанной с вулканическим пеплом. Сотрудники KVERT тесно работают с коллегами из АВО, АМЦ Елизово, Токио VAAC, Анкоридж VAAC, Вашингтон VAAC, Монреаль VAAC и Дарвин VAAC для своевременного предупреждения о вулканической опасности. Ученые из KVERT анализируют данные мониторинга: сейсмического (КФ ГС РАН); видео-визуального, спутникового; рапорты авиапилотов, устанавливают Авиационные цветовые коды (ICAO) опасности вулканов для авиации, выпускают пресс-релизы о состоянии и извержениях вулканов Камчатки (с 1993 г.) и Северных Курил (с 2003 г.). С 1998 г. KVERT представлен в Интернете. В настоящее время разработана автоматизированная веб-система подготовки пресс-релизов, рассылки их заинтересованным пользователям и размещения на сайте KVERT на web-сервере ИВиС: (<http://www.kscnet.ru/ivs/kvert>). KVERT выпускает 5 видов

VONA/KVERT сообщений о состоянии вулканов Камчатки и Северных Курил: оперативные рапорты об опасности при обнаружении в течение последних 6 часов пеплового шлейфа/облака; пресс-релизы об изменениях Авиационного цветового кода; еженедельные пресс-релизы; ежедневные сводки о состоянии вулканов за прошедшие сутки; еженедельные сводки для КФ РЭС (<http://www.kscnet.ru/ivs/kvert/van>). Основные сведения об активных вулканах Камчатки и Северных Курил и их потенциальной опасности для авиации представлены в электронном каталоге на сайте KVERT: <http://www.kscnet.ru/ivs/kvert/volcano.php?lang=en>.

KAMCHATKAN VOLCANIC ERUPTION RESPONSE TEAM (KVERT) DATA IN INTERNET

O.A. Girina, I.M. Romanova

Institute of Volcanology and Seismology FEB RAS (IVS FEB RAS, Russia)

girina@kscnet.ru

KVERT IVS FEB RAS was founded in 1993. The goal of KVERT is to reduce the risk of aircraft encounters with volcanic ash clouds in the North Pacific region through timely detection of volcanic unrest, tracking of ash clouds, and prompt notification of airline authorities and others about volcanic ash hazards. KVERT staff work closely with staff of AVO, AMC (Airport Meteorological Center) at Yelizovo Airport and the Tokyo Volcanic Ash Advisory Center (VAAC), the Anchorage VAAC, the Washington VAAC, the Montreal VAAC and Darwin VAAC to release timely eruption warnings. KVERT staff analyzes volcano monitoring data (seismic (KB GS RAS), satellite, visual and video, and pilot reports), assigns a Aviation Color Code (ICAO) for aviation and issues reports on eruptive activity and unrest at Kamchatkan (since 1993) and Northern Kurile (since 2003) volcanoes. Since 1998 KVERT presented in Internet. Currently KVERT have a computer-aided web-system for preparing press-releases, mailing them to interested users and posting on KVERT site at web-server IVS (<http://www.kscnet.ru/ivs/kvert>). KVERT issues five types of VONA/KVERT releases about volcanic activity of Kamchatkan and Northern Kurile volcanoes: alerts when volcanic activity or an ash plume or an ash cloud are detected during last 6 hours; press-releases when the Aviation Color Code changes; Weekly Releases; Daily Report of volcanic activity detected during the last 24 hours UTC; Weekly Reports for Kamchatkan Branch of Russian Council Experts (<http://www.kscnet.ru/ivs/kvert/van/>). Basic information about the active volcanoes of Kamchatka and Northern Kuriles and their potential hazard to aviation are presented in the electronic catalogue at KVERT site: <http://www.kscnet.ru/ivs/kvert/volcano.php?lang=en>

KVERT ИВиС ДВО РАН был создан в 1993 г. Целью KVERT является уменьшение риска столкновения самолётов с пепловыми облаками в Северной части Тихоокеанского региона путём своевременного обнаружения повышения активности вулканов, распознавания и отслеживания облаков вулканического пепла, и оперативного оповещения администраций авиакомпаний и других организаций о появлении опасности, связанной с вулканическим пеплом. Сотрудники KVERT тесно работают с коллегами из АВО, АМЦ Елизово, Токио VAAC, Анкоридж VAAC, Вашингтон VAAC, Монреаль VAAC и Дарвин VAAC для своевременного предупреждения о вулканической опасности. Ученые из KVERT анализируют данные мониторинга: сейсмического (КФ ГС РАН); видео-визуального, спутникового; рапорты авиапилотов, устанавливают Авиационные цветовые коды (ICAO) опасности вулканов для авиации, выпускают пресс-релизы о состоянии и извержениях вулканов Камчатки (с 1993 г.) и Северных Курил (с 2003 г.). С 1998 г. KVERT представлен в Интернете. В настоящее время разработана автоматизированная веб-система подготовки пресс-релизов, рассылки их заинтересованным пользователям и размещения на сайте KVERT на web-сервере ИВиС: (<http://www.kscnet.ru/ivs/kvert>). KVERT выпускает 5 видов VONA/KVERT сообщений о состоянии вулканов Камчатки и Северных Курил: оперативные рапорты об опасности при обнаружении в течение последних 6 часов пеплового шлейфа/облака; пресс-релизы об изменениях Авиационного цветового кода; еженедельные пресс-релизы; ежедневные сводки о состоянии вулканов за прошедшие сутки; еженедельные сводки для КФ РЭС (<http://www.kscnet.ru/ivs/kvert/van>). Основные сведения об активных вулканах Камчатки и Северных Курил и их потенциальной опасности для авиации представлены в электронном каталоге на сайте KVERT: <http://www.kscnet.ru/ivs/kvert/volcano.php?lang=en>.

VOLCANIC ROCKS AND HYDROTHERMS OF ITURUP ISLAND, THE KURILES (DATABASE)

M.P.Gora¹, A.Ya.Shevko¹, E.P.Bessonova^{1, 2}, Yu.D.Litasov^{1, 3}

¹ V.S.Sobolev Institute of Geology and Mineralogy SB RAS (IGM SB RAS, Russia)

² Tomsk State University, (TSU, Russia)

³ Novosibirsk State University (NSU, Russia)

liza@igm.nsc.ru

Created verified database on the composition of volcanic and hydrothermal manifestations of Iturup island (southern Kurils). In addition to the author's data into the database includes information from different literature sources. For rocks are the contents petrogenic components (wt.%) and definitions (ppm) of trace elements and isotopic ratios. For hydrotherms, in addition to temperature, pH-Eh parameters, ionic composition of solutions, database contains the concentrations of microelements. The database is intended for specialists in the field of volcanology, petrology and hydrogeochemistry and can be used for comparative analysis, statistical processing and genetic constructions.

Создана верифицированная база данных по составу вулканических пород и гидротермальных проявлений острова Итуруп (южные Курилы). Помимо авторских данных в базу вошла информация из различных литературных источников. Для пород приведены содержания петрогенных компонентов (мас.%) и определения элементов-примесей (ppm) и изотопные соотношения. Для гидротерм температура, pH-Eh параметры, ионный состав растворов, состав микрокомпонентов. База данных предназначена для специалистов в области вулканологии, петрологии и гидрогеохимии и может быть использована для сравнительного анализа, статистической обработки и генетических построений.

PALEOGEODYNAMIC RECONSTRUCTIONS OF URAL. MINERAGENIC POTENTIAL EVALUATION BASED ON METALLOGENIC PREDICTION MODELING

V.A. Kilipko, G.S. Gusev, S.V. Mezhelevskaia, A.D. Mezhelevskiy

Institute of Mineralogy, Geochemistry and Crystal Chemistry of Rare Elements (IMGRE, Russia)

geochemmap@imgre.ru

An integrated approach to the study of subsurface using modern information technology is an integral part of both fundamental research and industrial works in the sphere of geosciences. Russian Federation territory ranking into zones, megazones, regions, provinces allows geodynamic and metallogenic detailed analysis in consideration with geophysical and geochemical factors. Allocation of ore areas and units allows connecting ore formation and structural-material complexes. Mineragenic potential of each selected taxon assesses on the basis of paleogeodynamic reconstructions of structural-material complexes, which accommodating various ore objects. A database containing all the listed information for the various regions of Russia is gathered now. Predictive mineragenic models of tectonic units, which compactly illustrating specifics of all geological zoning objects, have been developed; they are using for graphical representation of the information collected by modern information technologies.

Комплексный подход к изучению недр с применением современных информационных технологий, является неотъемлемой частью как фундаментальных научно-исследовательских, так и производственных работ в области наук о Земле. Ранжирование территории Российской Федерации на отдельные тектонические зоны, мегазоны, области, провинции позволяет проводить детальный геодинамический и минерагенический анализ с учетом геофизических и геохимических факторов. Выделение рудных районов и узлов позволяет установить связь между рудными формациями и структурно-вещественными комплексами. На основе палеогеодинамических реконструкций структурно-вещественных комплексов, вмещающих различные рудные объекты, проводится оценка минерагенического потенциала каждого выделенного таксона. На сегодня собрана база данных для различных регионов России, содержащая всю перечисленную информацию. Для ее графического отображения при помощи современных информационных технологий, разрабо-

таны прогнозно-минерогенические модели тектонических единиц, компактно иллюстрирующие всю геологическую специфику объектов районирования.

DATAWARE FOR CONTINUOUS OBSERVATIONS OF PHYSICAL-CHEMICAL PARAMETERS OF GROUNDWATER IN WELLS OF KB GS RAS

G.N. Kopylova, S.V. Boldina, E.G. Chubarova, A.A. Smirnov, E.A. Pantyuhin

Kamchatka Branch Geophysical Survey RAS (KB GS RAS, Russia)

gala@emsd.ru

In this report presented data on the specialized system for monitoring of water level, temperature and electrical conductance changes of underground water in piezometric wells, which are carried out by Kamchatka Branch of the Geophysical Survey of RAS (KB GS RAS) in order to search for earthquake precursors and other signals of geodynamic activity.

In this report are brought:

- characteristics of the recording equipment and data link,
- created in KB GS RAS software of the information system POLYGON used for ensuring collecting, storage and data processing,
- content of augmented database.

Various types of water level variations due to strong earthquakes in Kamchatka in 2013 and revealed in near real-time operating mode are discusses as examples of the effective working of the hardware used and information technology.

В докладе представлены данные о системе специализированных наблюдений за изменениями уровня, температуры и электропроводности подземных воды в пьезометрических скважинах, проводимых Камчатским филиалом Геофизической службы РАН (КФ ГС РАН) в целях поиска предвестников землетрясений и других сигналов современной геодинамической активности.

В докладе приводятся:

- характеристики регистрирующей аппаратуры и канала передачи данных,
- описание созданных в КФ ГС РАН программных средств информационной системы POLYGON, используемой для обеспечения сбора, хранения и обработки данных наблюдений,
- содержание пополняемой базы данных.

В качестве примеров эффективной работы используемого комплекса технических средств и информационных технологий рассматриваются различные типы вариаций уровня воды и других параметров подземных вод, обнаруженные в режиме близком к реальному времени в связи с сильными землетрясениями 2013 г. на Камчатке.

EXPERIMENT ON CREATING OF DIGITAL BATHYMETRICAL MODELS OF CRATER RESERVOIRS OF THE KURILE ISLAND

D.N.Kozlov

Institute of Marine Geology and Geophysics FEB RAS (IMGG FEB RAS, Russia)

kozlov@imgg.ru

Since 2005 in the Laboratory of volcanology and volcanic danger of IMGG FEB RAS the work on investigation of particularities of morphology and genesis of almost inaccessible and practically not studied objects – crater reservoirs of the Kurile Island Arc has been fulfilled. The researchers are made with using of modern methods of digital echo-sounding profiling with synchronic satellite marking on profile and computer processing of echograms. At present time the profiles have been obtained, bathymetrical schemes and models of some objects have been created: lakes Goryachee and Kipyashchee (Golovnin caldera, Kunashir Isl.), Biryuzovoe (Zavaritskyi caldera, Simushir Isl.), Brouton Bay (Brouton caldera, Simushir Isl.), lakes Malakhitovoe and Glazok (Ketoi volcano, Ketoi Isl), Chyornoe (Nemo caldera, Onkotan Isl.) and Lvinaya Past' Bay (Lvinaya Past' caldera, Iturup Isl.). Underwater extrusive domes, explosive funnels and hydrothermal vents determined the variety of forms of crater reservoirs basins were exposure and described in details, their types were determined.

С 2005 года в лаборатории вулканологии и вулканопасности ИМГиГ ДВО РАН ведется работа по исследованию особенностей морфологии и генезиса труднодоступных и практически не изученных объектов – кратерных водоемов Курильской островной дуги. Исследования выполняются с применением современной методики цифрового эхолокационного профилирования с синхронной спутниковой привязкой по профилю и компьютерной обработкой эхограмм. К настоящему времени получены профили, составлены батиметрические схемы и модели ряда объектов: озер Горячее и Кипящее (кальдера Головнина, о. Кунашир), Бирюзовое (кальдера Заварицкого, о. Симушир), бухта Броутона (кальдера Броутона, о. Симушир), Малахитовое и Глазок (вулкан Кетой, о. Кетой), Черное (кальдера Немо, о. Онекотан) и залива Львиная Пасть (кальдера Львиная Пасть, остров Итуруп). Выявлены и детально описаны подводные экструзивные купола, эксплозивные воронки и гидротермальные выходы, определяющие разнообразие форм котловин кратерных водоемов, составлена их типизация.

HEAT VISION SURVEY OF ACTIVE VOLCANOES IN THE KURILE ISLANDS

D.N.Kozlov, R.V.Zharkov

Institute of Marine Geology and Geophysics FEB RAS (IMGG FEB RAS, Russia)

kozlov@imgg.ru

Beginning since 2009 the Laboratory of volcanology and volcanic danger of IMGG FEB RAS during the expedition works conducts heat vision (infrared) survey of active volcanoes in the Kurile Islands with subsequent analysis of thermograms. At the process of investigation the heat vision images of fumarolic and hydrothermal fields, separate steam-gas outlets, intercalderal lakes, pyroclastic and lava flows were received. Before such works in the Kurile Islands were not conducted, measurements were made by mercury and electronic thermometers. By present time heat vision survey of Golovnin and Mendeleev volcanoes (Kunashir Isl.), Sarychev Peak volcano (Matua Isl.), Ekarma (Ekarma Isl.), Zavaritskyi volcano (Simusir Isl.) and Ivan Grozny (Iturup) was conducted; survey of eruptions of the volcanoes Sarychev Peak in 2009, Ekarma in 2010 and Ivan Grozny in 2012-13 was fulfilled.

Начиная с 2009 г. лабораторией вулканологии и вулканопасности ИМГиГ ДВО РАН в ходе экспедиционных работ ведется тепловизионная (инфракрасная) съемка активных вулканов Курильских островов с последующим анализом термограмм. В процессе исследования получены тепловизионные снимки фумарольных и гидротермальных полей, отдельных парогазовых выходов, внутрикальдерных озер, пирокластических и лавовых потоков. До настоящего времени такие работы на Курильских островах не проводились, измерения осуществлялись ртутными и электронными термометрами. На сегодняшний день выполнена тепловизионная съемка вулканов Головнина и Менделеева (о. Кунашир), Пик Сарычева (о. Матуа), Экарма (о. Экарма), Заварицкого (о. Симушир) и Иван Грозный (о. Итуруп), выполнена съемка извержений вулканов Пик Сарычева в 2009 г., Экарма в 2010 г. и Иван Грозный в 2012-13 гг.

REGIONAL 3D GEOLOGICAL MODLING SYSTEM

Xue Linfu

College of Earth Sciences Jilin University (CES JU, China)

Xuelf@jlu.edu.cn

Regional 3D Geological Modeling System-R3DGMS is a software system for building 3D geological Models Based on regional geological maps. The functions of R3DGMS includes: cutting sections, block management, section management, file format conversion, creating 3D surface, exporting 3D objects into GOCAD software etc.. The key of R3DGMS is block-divided 3D modeling method. In order to overcome the complexity for constructing 3D geological model in a large complex area, we adopt a strategy which is to divide area into model blocks with some geological boundaries, such as faults or boundaries of magmatic body, then cutting sections vertical to the structural trend in each model block. We have constructed a complex 3D model in Precambrian area, Liaoning province, China.

MODIFICATIONS OF THE GIS-EEDB-SYSTEM FOR STUDYING A SPATIAL-TEMPORAL DISTRIBUTION OF SEISMICITY IN THE FAR EAST AREAS

A.V. Mikheeva^{1, 2}, P.G. Dyadkov²

¹ The Institute of Computational Mathematics and Mathematical Geophysics SB RAS
(ICM&MG SB RAS, Russia)

² The Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS (IPGG SB RAS, Russia)
anna@omzg.sccc.ru

In this report, a modification of the high-tech expert system GIS-EEDB (Expert Earthquakes Database) intended for solving a wide range of seismological research tasks, called “Fukushima-EEDB” is proposed. The basic logical and functional structure as well as results of the using mathematical algorithms for the seismicity visualization and analysis of seismic regime is considered. The analysis algorithms allow us to calculate maps and diagrams of changing seismic process parameters such as parameters of a magnitude-frequency graph (*A* and *b*), seismic activation and quiescence, clusterization of earthquakes, concentration criterion and so on. The geographical and analytical software provides a cartographic representation of a seismic characteristics change on maps and on cross-sections. Examples of the system usage are presented for studying a seismic regime of circumjacent areas of the Fukushima Prefecture, Japan. This example demonstrates the high adaptability and efficiency of the program system developed by the authors for studying a seismic regime of the specific regions, including the regions of the Far East. In particular, we currently have the following functioning modifications of the GIS-EEDB: the demo version for the Kamchatka Branch of GS RAS, the version of GIS-EEDB to study local seismicity of the Kluchevskoy group of volcanoes, as well as the version for studying tsunami earthquakes of the FE subduction zone. Supported by RFBR grant 14-05-00688 and project IIP SB RAS No.117.

В докладе представлена одна из модификаций программной системы для сейсмологических исследований GIS-EEDB (Expert Earthquakes Database), названная “Fukushima-EEDB”. Рассмотрены базовая логическая и функциональная структуры, а также результаты применения математических алгоритмов для визуализации сейсмичности и анализа сейсмического режима. Алгоритмы анализа позволяют рассчитывать карты и диаграммы изменения параметров сейсмического процесса, таких как параметры графика повторяемости (*A* и *b*), концентрационный критерий, кластеризация землетрясений, сейсмические активизации или затишья и т.д. Представлены примеры использования системы для изучения сейсмического режима в области, окружающей префектуру Фукусима (Япония). Указанный пример демонстрирует высокую адаптивность и эффективность разрабатываемой авторами системы для изучения сейсмического режима конкретных регионов, в том числе, Дальнего Востока. В частности, в настоящий момент функционируют следующие модификации GIS-EEDB: демонстрационная версия для Камчатского филиала ГС РАН, версия GIS-EEDB для изучения локальной сейсмичности Ключевской группы вулканов, а также версия по изучению цунамигенных землетрясений ДВ зоны субдукции. Поддержано грантом РФФИ 14-05-00688 и проектом МИП СО РАН №117.

ON A CONCEPT OF THE KNOWLEDGE DATABASE FOR A GEOLOGICAL ARCHIVE

Oleg Mironov

Sergeev Institute of Environmental Geoscience RAS (IEG RAS, Russia)
geoinf@geoenv.ru

Geological archives may contain a lot of digital data for the same object obtained from various sources. Those data should be harmonized. The information system of a geological archive must support not only literature search but also sophisticated procedures of data analysis.

A knowledge base for an information system contains formal definition and parameters of algorithms that may be applied to the content of the source database for various tasks.

In this report we discuss a concept of the knowledge base for a geological archive, methods of its determination, coding and use. Two tasks for such a system are considered in detail:

- consistency control of maps and source data;

- obtaining and updating derived data (e. g. synthetic maps).

A theoretical approach is illustrated with the geodata base for large-scale geological cartography of Moscow. Database contains source prospecting data (more than 90000 borehole logs), the structural-geodynamic map, 4 geological maps of various stratigraphical units, the hydrogeological map, and 5 synthetic maps of geohazards and engineering-geological zoning.

Геологические фонды могут содержать информацию из разных источников, описывающей один и тот же объект. Для корректного использования данных необходимы процедуры согласования информации (гармонизации).

Для эффективного функционирования и удовлетворительного информационного обслуживания пользователей геологический фонд должен быть не просто огромной библиотекой цифровых данных, обеспечивающей информационный поиск, но и системой содержательной обработки информации.

База знаний в информационной системе понимается как база данных о правилах, алгоритмах и их параметрах, которые могут применяться к содержимому базы данных для решения специальных задач.

В докладе обсуждается концепция базы знаний геологического фонда, методы ее определения, кодирования и использования. Подробно рассматриваются 2 задачи:

- контроль непротиворечивости информации;
- обеспечение обновления производных данных (например, синтетических карт).

В качестве примера рассмотрена база геоданных проекта крупномасштабного геологического картографирования Москвы, которая содержит более 90000 буровых журналов изыскательских скважин и цифровые картографические данные структурно-геодинамической карты, 4 геологических карт различных стратиграфических подразделений, гидрогеологической карты и 5 синтетических карт опасных геологических процессов и инженерно-геологического районирования.

TECHNICAL AND SOFTWARE RESOURCES OF TSUNAMI WARNING SYSTEM OPERATOR'S WORKPLACE AT THE PROCESSING CENTER "PETROPAVLOVSK"

D.A. Ototuk, S.A. Vikulina, S.S. Novikov, D.V. Chebrov

Kamchatka Branch of Geophysical Survey RAS (KB GS RAS, Russia)

oppets2@emsd.ru

After creation of new Tsunami Warning System (TWS) in the Russian Far East, realtime data stream had increased significantly. The importance of preliminary visual estimations also had risen. So, special informational tools was developed. Tools of TWS-workplace are divided into two types: set of informational panels and tools for manual data processing. In this paper details of resources of Tsunami Warning System operator's workplace are discussed.

После модернизации СПЦ на Дальнем Востоке России резко возрос объем данных, который должен быть обработан оператором в режиме реального времени. Существенно возросло значение предварительной визуальной оценки. Соответственно, получили развитие средства визуализации и информирования оператора. В данной работе обсуждается оснащение рабочего места оператора СПЦ и ССД на ИОЦ «Петропавловск», а также содержание и настройки информационных панелей.

GEOPHYSICAL RESEARCHES OF WELLS ON GEOTHERMAL FIELDS OF KAMCHATKA

Pavlova V.Yu.¹, Lazeby V.V.²

¹ The Institute of Volcanology and Seismology FEB RAS (IVS FEB RAS, Russia)

²ООО "GFE" (Russia)

Sacura17041988@mail.ru

Drilling remains the most effective method of exploration, estimates of reserves, development and utilization of geothermal fields, and geophysical research in wells - one of the main methods of exploration and development. In this paper, the characteristic and features of the basic methods of geophysical

researches in the wells used in geothermal fields gave. Basic equipment that is used to work on geothermal fields in Kamchatka, as well as advanced computer software for recording and editing data presented. The specificity and methods of processing and interpretation of the charts described.

Бурение остается наиболее эффективным методом разведки, оценки запасов, освоения и использования геотермальных месторождений, а геофизические исследования в скважинах – одни из основных методов работ по разведке и освоению. В работе дана характеристика и особенности основных методов геофизических исследований в скважинах, применяемых на геотермальных месторождениях. Представлено основное оборудование, которое используется для работ на геотермальных месторождениях Камчатки, а также современное компьютерное обеспечение для записи и обработки данных. Описана специфика и методика обработки и интерпретации получаемых диаграмм.

ANCIENT POMPEII: A VOLCANIC LEGACY

Franco Pirajno

Centre for Exploration Targeting UWA (CET UWA, Australia)

Franco.pirajno@uwa.edu.au

“Civilisation exists by geological consent, subject to change without notice” said Will Durant (1885-1981). Asteroid impacts (see the recent events in Siberia: Chelyanbisk and Tunguska), earthquakes and volcanic eruptions are natural occurrences which, because widely distributed in time and space, tend to be largely forgotten and/or set aside as something that does not constitute immediate danger or concern beyond the particular region affected. Yet, as a geoscientist, I cannot help wondering as to when the “big one comes”, what will become of *Homo sapiens* and related civilisation. I grew up and attended my first years of primary school in the town of Pompeii, where the legacy of the ancient, semi-buried, Pompeii was truly with us all as a matter of fact. In those days we could freely walk amongst the ruins of ancient Pompeii, where we could admire graffiti on walls, pedestrian crossings, public fountains, gardens, gymnasias, theatres, public bars, and public bathhouses. In 1944, Vesuvius erupted totally unconcerned, so to speak, of the war that was raging in the Italian peninsula at the time. As a 5-year old, I was totally fascinated by the spectacular fireworks and it may well be that was the underlying reason that led me to my doctoral thesis in a volcanology subject. Pompeii’s ancient origins date back to about 3000 years before present, founded and inhabited by the Osci, a local Latin-speaking Italic tribe. In the days of the Roman Empire, Pompeii boasted elegant villas and had about 20,000 inhabitants. In 62 A.D. an earthquake shook the region and was likely a warning sign of the eruption that took place in 79 A.D, destroying not only Pompeii, but a number of other towns in the area, such as Herculaneum and Stabia. Pliny the Younger, made a record of what he observed from across the Bay of Naples. He was living in Misenum with his uncle Pliny the Elder, commander of the imperial fleet stationed in the Bay of Naples, scholar and historian. Pliny the Elder dictated notes to his scribe, while he attempted to rescue residents who lived near Vesuvius. On the day after the eruption began, poisonous gases south of the volcano caused the death of the 56-year-old Pliny the Elder. Pliny the Elder together with his nephew Pliny the Younger laid the foundation of modern volcanology. Since burying Pompeii, Vesuvius has erupted dozens of times and destroyed many other towns and killed thousands of people over the next two thousand years. The 79 A.D. eruption was a classic Plinian (named after Pliny the Elder) type, volcanic ash shot into the air and fell to bury the town of Pompeii to the south-southeast, while surge and pyroclastic flows invaded the town of Herculaneum the west of the volcano.

THE ERONGO VOLCANO-PLUTONIC COMPLEX, NAMIBIA, INTRUSIVE AND VOLCANIC HISTORY AND ASSOCIATED MINERALISATION

Franco Pirajno

Centre for Exploration Targeting UWA (CET UWA, Australia)

Franco.pirajno@uwa.edu.au

The 132 Ma Erongo volcano-plutonic complex is the largest (about 30 km in diameter, but reaching 50 if the outlying gabbro cone sheet is included) of the Namibian anorogenic complexes. The Erongo magmatism had a span of about 2 Myrs or less and was likely formed in a single event of short duration contemporaneously with the Etendeka flood basalts, which ceased at about 130 Ma. The Erongo complex is a well-preserved caldera structure, surrounded by a granitic ring dyke. The complex is characterised by three phases, from oldest to youngest: 1) a mafic phase, which consists of a succession of tholeiitic lavas, dykes and the above-mentioned cone sheet; 2) a felsic phase of pyroclastic flows; and 3) emplacement of mafic alkaline plugs. The early mafic phase is the result of voluminous effusions of tholeiitic lavas, forming a succession up to 300 m thick, whose areal extent may have been much greater than the present-day distribution. The felsic phase is dominated by voluminous pyroclastic deposits, which based on stratigraphic, petrographic and geochemical evidence can be subdivided into three distinct sequences. From oldest to youngest, they are: Erongorus ash-flow tuff (EAFT), Ombu ash-flow tuff (OAFT) and rheomorphic rhyolitic rocks (RHEOR). The EAFT rocks represent the first explosive event of the Erongo Complex, characterised by having only juvenile material, no lithics, abundant vesicles and lithophysae. The OAFT is volumetrically the major rock type of the complex, reaching a thickness of at least 500 m. RHEOR rocks form isolated outliers that generally overlie EAFT and OAFT units, have a rhyolitic composition and are characterised by flow banding. The presence of tourmaline in the RHEOR rocks and their chemistry suggest that they may be genetically related to the tourmaline-rich Erongo Granite. The Ombu Granodiorite and the Erongo Granite are the subvolcanic intrusives of the complex. The Ombu Granodiorite is a coarse to fine-grained monzogranite to granodiorite rock, charged with numerous xenoliths of the same nature as the lithic fragments in the OAFT. The Erongo Granite forms plutons that are typically a coarse-grained biotite granite, containing abundant topaz and tourmaline, minor apatite and fluorite. A prominent feature of the Erongo Granite is the presence of disseminated quartz-tourmaline nests, up to 30 cm in diameter, veins and stringers. In addition to tourmaline and quartz, the nests also contain topaz, fluorite, apatite and cassiterite. The last magmatic event is manifested in the northeast of the complex, and consists of a cluster of small (up to 100 m in diameter) of undersaturated mafic plugs, which comprise basanites and tephrites. The Erongo Granite is important from the metallogenic viewpoint because it acted both as heat engine and as source for hydrothermal fluids, which were H₂O-poor, but rich in alkalis, B, and F. Widespread metasomatism occurred with local greisen-type mineralisation containing W, Sn, F, and Be, hosted in the roof zones of the granite and in the surrounding country rocks.

INTERNET-PORTAL FOR FUNDAMENTAL RESEARCH IN GLOBAL METALLOGENY

S.A. Pokhno, A.V. Tkachev, S.V. Bulov

Vernadsky State Geological Museum RAS (SGM RAS, Russia)

s.pokhno@sgm.ru

Metallogenic Internet-portal (<http://maps.sgm.ru/MLMDW>) is a tool for analysis of the worldwide distributed metallogenic data by embedded GIS resources that are available for any interested on-line users. In terms of technology, the portal is based on the ESRI software (ArcGIS for Server, ArcGIS Viewer for Flex, Geoportal Server). The portal includes following informational layers: 1) World largest mineral deposits (non-fuels only, >1500 units); 2) Tectonic map of the world; 3) Base map of Russia; 4) Satellite imagery. Russian and English versions of the portal and map services have been published.

Some specific procedures have been done for data preparation to publish the information layers: analysis of a metallogenic database structure, exchange file pattern, working off of a technique to exchange, adjustment for visualization attributes, specific classifications for the data used, russification of the data presented. Currently it is realized: 1) base interaction functions; 2) attribute and spatial queries;

3) an opportunity to work with the data represented as a map or as a table, 4) data export (TXT, CSV, JPG formats). Development directions: 1) Data growing: expansion for a list of mineral deposits, adding of new geological and geophysical layers; 2) extension of the analysis ability (charts creation, correlations between different layers).

Металлогенический интернет-портал (<http://maps.sgm.ru/MLMDW>) – технологичный инструмент для анализа глобально распределенных данных соответствующего профиля встроенными средствами ГИС, которые доступны он-лайн для всех заинтересованных исследователей. Технологически портал базируется на программных средствах ESRI (ArcGIS for Server, ArcGIS Viewer for Flex, Geoportal Server). Портал содержит интерактивные слои: 1) Крупнейшие месторождения мира (только негорючие виды сырья, более 1500 объектов); 2) Тектоническая карта мира; 3) Базовая карта РФ; 4) Сервис космоснимков. Опубликованы русская и английская версии портала и сервисов.

При подготовке сервисов была отработана методика подготовки данных к публикации информационных слоев: анализ структуры базы данных месторождений, создание рабочего шаблона файла обмена, отработка методики обмена, настройка параметров отображения, создан уникальный классификатор данных, сделана русификация информационных полей. В настоящее время реализованы функции: 1) базовые функции интерактивного взаимодействия: 2) атрибутивные и пространственные запросы; 3) возможность работы с данными в виде карты и таблицы, 4) экспорт информации в табличной форме или в виде рисунков. Направления развития портала: 1) наращивание объема информации: расширение списка месторождений, добавление новых слоев геологического и геофизического содержания в виде дополнительных слоев, 2) расширение опций анализа данных (построение диаграмм по выбранным параметрам, расчет корреляционных связей между объектами информационных слоев).

MODERN INFORMATION TECHNOLOGY FOR MONITORING INDUSTRIAL INDUCED WATER

E.L. Schastlivtsev, S.G. Pushkin, N.I. Yukina

Institute Computational Technologies SB RAS (ICT SB RAS, Russia)

schastlivtsev@ict.sbras.ru

Developed a model system for assessing the quality, weather status and trends of water objects as a result of anthropogenic impact of mining enterprises. The complex consists of hydrochemical and hydrological database ground monitoring, which are interfaced with remote monitoring and assessment of water quality model for objects that identify the sources of contamination, with varying degrees of detail. It promotes the adoption of operational decisions in determining the priority environmental measures to reduce the pollution of water objects of the mining areas, based on the identified priority ingredients.

Разработан модельный комплекс для оценки качества, прогноза состояния и тенденций изменения водных объектов в результате техногенного воздействия горнодобывающих предприятий. В состав комплекса входят гидрохимические и гидрологические базы данных наземного мониторинга, которые сопрягаются с данными дистанционного мониторинга, а также модели оценки качества водных объектов, которые позволяют идентифицировать источники их загрязнения с разной степенью детализации. Это способствует принятию оперативных управленческих решений при определении первоочередных природоохранных мероприятий по снижению загрязненности водных объектов горнодобывающих районов, основывающихся на выявленных приоритетных ингредиентах.

RESTFUL WEB SERVICE FOR KAMCHATKA VOLCANOES OBSERVATIONS

A.A. Sorokin¹, S.P. Korolev¹, I.M. Romanova², O.A. Girina², I.P. Urmanov¹

¹ Computing Center FEB RAS (CC FEB RAS, Russia)

²Institute of Volcanology and Seismology FEB RAS (IVS FEB RAS, Russia)

alsor@febras.net

To explore the volcanoes of Kamchatka there are a number of information systems (IS), solving a wide range of tasks, including the organization of networks instrumental observations data and results of the data processing, operational control of the state of volcanoes, etc. When implementing a comprehensive monitoring systems there is often a need to provide access to meta-information and direct observational data originating from various sources, without compromising the integrity of third-party systems and providing up to-date information in real time.

A RESTful Web service to work with observations of volcanoes in Kamchatka has been implemented by CC FEB RAS and IVS FEB RAS. Consolidating data of VOKKIA Information System (module “Monitoring”) and AIS “Signal”, using JSON and HTTP protocol, Web service provides information on Aviation Color Codes established by KVERT employees (IVS FEB RAS), as well as video images of volcanoes for the required period of time. Currently the service provides the data to the VolSatView information system and to the system “FEBRAS Surveillance of Kamchatka volcanoes”.

Для исследования вулканов Камчатки существует ряд информационных систем (ИС), решающих широкий круг задач, в том числе по систематизации данных инструментальных сетей наблюдений и результатов их обработки, оперативному контролю за состоянием вулканов и т.д. Зачастую, при создании комплексных систем мониторинга возникает необходимость организовать доступ к метаданной и непосредственно данным наблюдений из различных источников, не нарушая целостность сторонних систем и обеспечивая получение актуальной информации в реальном масштабе времени.

Сотрудниками ВЦ ДВО РАН и ИВиС ДВО РАН разработан RESTful Web сервис для работы с данными наблюдений за вулканами Камчатки. Консолидируя данные ИС VOKKIA (модуль “Мониторинг”) и АИС “Сигнал”, сервис посредством формата JSON и протокола HTTP, предоставляет возможность получения информации по Авиационным цветовым кодам, устанавливаемым сотрудниками KVERT (ИВиС ДВО РАН), а также видеоснимкам вулканов за требуемый период времени. В настоящее время сервис используется для поставки данных в информационную систему VolSatView и систему “Видеонаблюдения ДВО РАН за вулканами Камчатки”.

AUTOMATED REALTIME SYSTEM IN NORTHERN SAKHALIN DESIGNED FOR BOTH INDUCED AND NATURAL SEISMICITY MONITORING

A.A. Stepnov, A.V.Kononov, A.V.Gavrilov, K.A. Manaychev

Institute of Marine Geology and Geophysics FEB RAS (IMGG FEB RAS, Russia)

stepnov@imgg.ru

Over last ten years there was an intensive development of oil and gas industry in the Sakhalin Island, Russia. Main number of the offshore oil and gas fields in the north-eastern part of the island is located within seismogenic zones. This area has above than 1000 seismic events per year with $M \geq 1$ according to the detailed seismological observation which started at the end of 2006. The authors developed the real-time seismicity monitoring system based on open source software and Russian-made components. The system gathers data from remote stations, detects seismic events in data flow and performs routine processing to determine location of hypocenter, depth and magnitude. The automated system has lowest level of errors with $M \geq 1.4$ for detection event on a channel and $M \geq 2.8$ for location event by several channels. The system's postprocessing allows operators to correct the automated detections (phase picks and amplitude readings) and relocate seismic events. The GNU/Linux, EARTHWORM (USGS, USA) and SEISAN (University of Bergen, Norway) software were used. The program was developed to integrate Delta-03 digitizers (Logical Systems, Russia) and open source components in one system. The implemented architecture of the system is highly scalable, reliable, and modular.

AERIAL PHOTOGRAMMETRIC MONITORING OF THE ACTIVE VOLCANOES OF KAMCHATKA

I.Yu. Svirid^{1, 2}, V.N. Dvigalo¹, A.V. Shevchenko^{1, 2}

¹ The Institute of Volcanology and Seismology FEB RAS (IVS FEB RAS, Russia)

² Vitus Bering Kamchatka State University (KamSU Vitus Bering, Russia)

svirid@kscnet.ru

This work describes aerial photogrammetric surveying of the active volcanoes of Kamchatka, which has been carrying out at the Institute of Volcanology FESC USSR and the Institute of Volcanology and Seismology FEB RAS since 1973 until present. The authors perform the entire work cycle: aerial photo survey, geodetic ground control, stereophotogrammetric processing of the photographic material, building the Digital Terrain Models and creating specialized maps and plans. The processing of the primary material (aerial images) provides higher accuracy of the detecting of volcanic activity qualitative and quantitative characteristics then using satellite remote sensing data, because aerial images have higher resolution than satellite imagery. Due to this feature the photogrammetric monitoring is a versatile method and it is possible to use it for estimating the effect of eruptions as well as to detect their precursors. The authors presents the practical examples illustrating that the only aerial photogrammetrical method provides high accuracy, efficiency and safety in obtaining spatial and morphometric data for volcanological research. On the base of the obtained data, the modeling of volcanic processes and creating specialized GIS will be possible in the future.

В работе представлено описание аэрофотограмметрических исследований активных вулканов Камчатки, производимых в Институте вулканологии ДВНЦ СССР и Институте вулканологии и сейсмологии ДВО РАН с 1973 г. по настоящее время. Авторами доклада выполняется весь цикл работ: аэрофотосъемка, геодезическая привязка, стереофотограмметрическая обработка фотоматериала, построение цифровых моделей рельефа и создание специальных карт и планов. Работа с первичным материалом (аэрофотоснимками) обеспечивает более высокую достоверность определения качественных и количественных показателей проявлений вулканической деятельности, чем использование данных спутникового дистанционного зондирования вследствие более высокого разрешения аэрофотоснимков по сравнению со спутниковыми. Установлено, что благодаря этому качеству фотограмметрический мониторинг является универсальным методом с возможностью его использования как для оценки эффекта извержений, так и для обнаружения их предвестников. Приводятся примеры из практики, иллюстрирующие, что аэрофотограмметрический метод является единственным, обеспечивающим высокую точность, оперативность и безопасность при получении пространственных и морфометрических данных для вулканологических исследований. Полученные данные в будущем могут стать основой для моделирования вулканических процессов и специализированных ГИС.

FIELD EXPERIMENTATION OF DEEP EXPLORATION TECHNOLOGY AND INFORMATION INTEGRATION IN XINGCHING EXPERIMENT BASE OF SINOPROBE PROJECT OF CHINA

Xu Xuechun¹, Zheng Changqing¹, Xu Bo²

¹ College of Earth Sciences Jilin University (CES JU, China)

² Center for Northeast Asia Studies Jilin University (CNEAS JU, China)

xuxuechun@jlu.edu.cn, andrei19840223@hotmail.com

The effectiveness and the comprehensive matching methods of deep exploration technologies are important tool to be probed into deep crust. All kinds of present and newly-obtained geophysical, geological and geochemical data of deep exploration and experimental studies will be comprehensively analyzed, handled and integrated. The effectiveness and application conditions of various methods are to be concluded through retreatment and reinterpretation. Emphasis lays on the study of the effectiveness of different geophysical methods in finding objectives under different geological conditions. The optimal matching paradigm of different kinds of methods, such as the specific object for the particular

environment and expectation detection, is to be studied. And a set of corresponding detection technology combinations will be drawn up.

Research of exploration data integration and three-dimensional visualization will be carried out. By absorbing and borrowing ideas of Schlumberger Company, such as synthesis database management, treatment and interpretation, three-dimensional data-analysis technology and geological modeling function, through the development and application in the technological level and the construction of virtual reality system, we have realized the transmission, management, update and three-dimensional display of exploration data resource and information. The local glass-earth digital platform of field experimentation and demonstration base has been constructed, combining the knowledge of geology, geophysics, geochemistry, remote sensing and scientific drilling.

АИС “ГЕОБРАЗ”: DESKTOP VERSION OF THE DIGITAL NOTEBOOK FOR GEOLOGISTS

M.V. Zadorozhnyy, A.I. Lysov

V. S. Sobolev Institute of Geology and Mineralogy SB RAS(IGM SB RAS, Russia)

zador@igm.nsc.ru

Desktop version of the digital notebook for geologists was developed in the laboratory of ore-magmatic systems and metallogeny IGM SB RAS in 2011-2013. The information system is designed for collecting the primary geological information and includes an interface for description of such objects as observation point, geological samples (sample, pan-concentrate, soils, sediment stream, core, sludge), fractions and concentrates, mineral grains, thin sections, polished sections, inclusions in minerals, and interface for entering the data of analytical determinations as well.

Настольная версия электронного дневника геолога разработана в лаборатории рудно-магматических систем и металлогении ИГМ СО РАН в 2011-2012 гг.. Информационная система предназначена для сбора первичной геологической информации и включает в себя интерфейс для описания точки наблюдения, интерфейс для описания проб (образец, шлик, почва, потоковые отложения, керн, шлам), интерфейс для описания фракций, концентратов и зерен минералов, интерфейс для описания шлифов, аншлифов, интерфейс для описания включений в минералах, интерфейс для внесения данных аналитических определений.

Проблемы учета геологической информации и хранения образцов стоят в отечественной геологии давно. Очень хорошо это обозначил в художественной форме замечательный русский ученый геолог и писатель И.А.Ефремов в своём романе «Лезвие бритвы» [1]. Сложилась ситуация, когда, хранящиеся в исследовательских организациях образцы теряют свою ценность из-за того, что первичная информация о них утрачена. При современном уровне развития IT-технологий задача повышения эффективности учета, хранения и обработки информации, которая копится на всех стадиях исследовательских работ, становится чисто технической. Нам известны разные решения [2-4].

Специфика работ

Необходимость создания оригинального приложения для решения обозначенной выше задачи продиктована спецификой научно-исследовательской деятельности нашего института: изучение условий образования гидротермальных месторождений, металлогения, изучение условий образования алмаза – вот лишь некоторые направления, которыми занимается институт (ИГМ СО РАН). Наши цели - это полноценная автоматизация сбора геологической информации, как на полевом, так и на камеральном этапах, с последующей консолидацией информации в БД и на картографических материалах, при помощи специализированных ГИС.

Итоговый объем материала, получаемого на всех этапах геологической деятельности, насчитывает десятки объектов и сотни уникальных атрибутов, разнородных по своей информационной природе и сложно связанных между собой.

THE GEOSPATIAL DATABASE OF KAMCHATKA HOLOCENE VOLCANISM: STRUCTURE AND IMPLEMENTATION USING POSTGRESQL/POSTGIS

E.A.Zelenin¹, V.V.Ponomareva², P.G.Mikhaylyukova³

¹Geological Institute RAS (GIN RAS, Russia)

² Institute of Volcanology and Seismology FEB RAS (IVS FEB RAS, Russia)

³Lomonosov Moscow State University (MSU, Russia)

egorzelenin@mail.ru

The authors have designed and implemented a geospatial database, which includes actual data on the Holocene volcanism in Kamchatka. During last decades the volcanological community has collected a great amount of heterogeneous information on the Holocene volcanoes stored in various forms (paper maps, sketches, spreadsheets, and other published and non-published materials). Our database aggregates the up-to-date information about Kamchatka Holocene volcanoes and transforms it into a single regular format which ensures usability for an end user. The process of design and implementation of this database included: collection of the published and archived original data, updating of the tephrochronological ages, vectoring of the scanned maps, refinement of the outlines using satellite imagery, formalization of attributive information. The main content of the database is the spatial distribution of volcanic rocks, their temporal and material characteristics, location of major volcanic landforms (calderas, craters and cinder cones), and metadata for individual volcanoes and volcanic groups. Our database is managed by PostgreSQL/PostGIS open DBMS, which makes it possible to use GIS analysis for research on the volcanic rocks and landforms. Further development of such organized database will be a creation of geospatial portal for wide range of scientists who will have access to the information about the Holocene Kamchatka volcanism.

Коллективом авторов была разработана и реализована геопространственная база данных, включающая в себя актуальные данные по голоценовому вулканизму Камчатки.

За все время исследований вулканов Камчатки научным сообществом накоплен значительной объем разнородной информации, которая хранится в разном виде (бумажные карты, картосхемы, таблицы, иные опубликованные и неопубликованные материалы исследований). Созданная база данных объединяет всю актуальную информацию по вулканам Камчатки, приводит ее к единому формату и существенно упрощает ее использование для конечного пользователя.

В процессе создания базы данных проводился сбор оригинальных материалов; актуализация тephрохронологических датировок; оцифровка карт с одновременным уточнением контуров по ДДЗ; формализация разнородной атрибутивной информации. База данных содержит информацию о распространении вулканических отложений, их возрастную и вещественную характеристику, положение уступов кальдер и кратеров, шлаковых конусов, а также метаданные для отдельных вулканов и групп вулканов.

База данных реализована в открытой СУБД PostgreSQL/PostGIS, что делает возможным привлечение ГИС-технологий для изучения и анализа распространения вулканических форм вулканического рельефа. В дальнейшем такая организация БД будет использована для создания геоportала, который позволит организовать доступ к данным для широкого круга исследователей

VISUALIZATION OF DISPLACEMENT IN THE ROCK MASS

P.I. Zuev

Institute of mining UB RAS (IM UB RAS, Russia)

zuev@igduran.ru

This work presents the use of mathematical computing environment for algorithm execution time display processes in the rock mass. For a fuller picture of displacement processes in rock masses should use the new methods to display them in electronic form. Logical for developer of visualization of displacement will be the mathematical apparatus, the basis for calculation which takes database of geodetic measurements of displacement in the mass of research area or territory. In turn, the resulting calculations are rendered functionally, representing a graphical map of displacement in a time warp. Interactive map

you can build not only according to geodesy, but also according to geophysical methods. These graphical representations are promising in their application in works and scientific environment, it may be part of geographic information systems.

В данной работе показан пример использования компьютерной математической среды для выполнения алгоритма визуализации во времени процессов сдвижения в горном массиве. Для более полного представления процессов сдвижения в горных массивах необходимо применять новые методы их отображения в электронном виде. Вполне очевидно, что логичным для разработчика визуализации сдвижения будет являться математический аппарат, основой для расчётов которого берётся база данных геодезических измерений сдвижений в массиве исследуемого участка или территории. В свою очередь полученные вычисления функционально визуализируются, представляя собой графическую карту сдвижений во временном отрезке. Интерактивную карту можно строить не только по данным геодезии, но и по данным геофизических методов. Подобные графические построения перспективны в их применении на предприятиях и в научной среде, вполне могут быть частью геоинформационных систем.

БАЗА ДАННЫХ СИСТЕМЫ «ИЗВЕРЖЕНИЯ ВУЛКАНОВ КАМЧАТКИ И КУРИЛЬСКИХ ОСТРОВОВ»

Близнецов В.Е.

Камчатский филиал Геофизической службы РАН (КФ ГС РАН, Россия)

sva09@emsd.ru

В соответствие с техническим заданием создана система «Извержения вулканов Камчатки и Курильских островов», включающий в себя базу данных под управлением СУБД MySQL и пакета программных модулей, обеспечивающих внесение данных, их отображение на экране, печать и связь с другими программами, например «Автоматическое выявление пепловых выбросов и расчета их высот». Система основана на программных продуктах с открытым кодом. Для занесения и отображения информации используется Веб-интерфейс браузера IE. Основной упор сделан не на описание поведения вулканов, а на сбор фактического материала в цифрах и дальнейшей обработки данных в автоматическом режиме. Результат обработки представлен в виде таблиц и графиков, что позволяет проанализировать полученную информацию. Так же предполагается по заранее определенным критериям и/или тенденциям автоматизировать процесс оценки сценариев развития вулканической деятельности. База выполняет функцию справочной информационной системы.

В зависимости от статуса пользователя разграничены права доступа к ресурсам системы. Поиск и просмотр данных имеют права обычного пользователя. Внесения и изменения данных является привилегией операторов системы. Администраторы обладают всеми правами доступа к ресурсам системы, а так же управлению учетными записями пользователей и их правами. Все действия операторов по внесению и изменению данных протоколируются в специальных таблицах базы данных.

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ПАЛИНОСТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ БАЗЫ ДАННЫХ

М.А. Шевелев

Институт геологии УрО РАН (ИГ УрО РАН, Россия)

m252728@yandex.ru

Результаты палинологических исследований широко используются в самых различных областях геологии. В настоящее время накоплен огромный массив данных. Применение информационных систем в палинологии позволит хранить всю собранную информацию в едином месте, обрабатывать ее с помощью встроенных приложений.

В настоящий момент инструменты, которые используются для работы с палинологическими материалами, представляют собой частично модернизированные табличные и текстовые редак-

торы, такие как: MS Excel и MS Word. Эти решения позволяют хранить информацию, однако не представляют современного инструментария для эффективного анализа.

Поэтому было решено создать новую информационную систему «Миоспора», которой были выдвинуты следующие требования:

- упростить поиск и визуальное сравнение плохо формализуемых данных (изображений);
- усовершенствовать тиражирование и стандартизацию палинологических данных в интернет среде;
- понизить субъективизм принятия решений в рамках палеопалинологической задачи;
- задействовать формальную обработку накопленной информации с целью поиска временных и пространственных закономерностей по произвольному набору признаков.

Информационная система «Миоспора» ориентирована на решение комплексных задач связанных между собой объектом исследования. Взаимосвязь этих компонентов и взаимодействие информационных блоков достигается путем единства принципов организации программного обеспечения и технологии формирования и использования.

MASTER CLASSES

МАСТЕР-КЛАССЫ

КРУГЛЫЙ СТОЛ КОМПАНИИ «POLYCOM»
VIDEO COLLABORATION – STAY CONNECTED ANY PLACE, ANY TIME, ANY DEVICE

Timofeeva Marina

Polycom (Russia/CIS)

Marina.Timofeeva@polycom.com

На круглом столе мы расскажем о решениях Polycom в области аудио- и видео-конференцсвязи и покажем примеры их применения.

Polycom предлагает системы видео-сотрудничества для любых областей применения, любых способов размещения и ценовых категорий: системы телеприсутствия, обеспечивающих реалистичный эффект погружения, решения для конференц-залов, персональные настольные системы, видеоприложения на ПК, планшеты и смартфоны.

С помощью решений Polycom ваша организация сможет:

- Изменить процесс совместной работы, расширить участие в научно-исследовательских программах благодаря возможности организовывать встречи, не покидая пределы организации/института/рабочего фиса.
- Создать возможности интерактивных форм дистанционного управления и сотрудничества, совместной работы команд, обучения и общения;
- Обеспечить видео-взаимодействие с удаленными коллегами, административным персоналом, педагогами и учащимися, использующим мобильные устройства, при этом создавая на этих устройствах полные функциональные возможности видеоконференцсвязи
- Улучшить процессы записи, управления и обмена контентом, и повысить ответственность и заинтересованность сотрудников, преподавателей и учащихся. Создавать каталоги лекций и контента для просмотра в реальном времени или по требованию, вне зависимости от местонахождения.
- Поддерживать контакт с более широкой аудиторией и повысить операционную эффективность
- Создавать инновационные, гибкие, недорогостоящие и повсеместно доступные среды для совместной работы
- Преобразовать учебный процесс с помощью инновационных методик и различных стилей преподавания
- Повысить продуктивность и операционную эффективность благодаря оптимизации коммуникаций

Мы расскажем о новейшем технологическом решении Polycom — RealPresence® CloudAXIS™, обеспечивающим возможность установить сеанс видео-сотрудничества с любыми компаниями/клиентами/партнерами за считанные секунды, с любым человеком, использующим веб-браузер (на рабочем месте, дома, на мобильных устройствах) «в один клик».

At the roundtable we will present Polycom audio-and video-conferencing solutions and applications.

Polycom provides video collaboration solutions for any type of application, price categories from any location: immersive telepresence studios, conference rooms solutions, personal desktop systems, video applications on PCs, tablets and smartphones.

With Polycom solutions your organization can:

- Change the process of collaboration, to increase participation in research programs with the ability to organize meetings, without leaving the organization/institution/work office.
- Enable remote control and interactive forms of cooperation, collaboration, teams, training and communication;
- Secure video communication with remote colleagues, administrative staff, teachers and students who use mobile devices, thus creating a complete functional of video conferencing on these devices
- Improve processes for recording, managing, and sharing of content, and increase the responsibility and commitment of staff, teachers and students. Create catalogues of lectures and content to view in real time or on demand, regardless of their location.

- Maintain contact with a wider audience and increase operational efficiency
- To create innovative, flexible, affordable and universally accessible collaboration environment
- to transform the learning process by using innovative, flexible, affordable and universally accessible collaboration environment

Polycom will present our new solutions, Polycom RealPresence® CloudAXIS™, to establish a “one-click” video collaboration with any of the companies/customers/partners in a matter of seconds, with any person using a Web browser (in the workplace, at home, to mobile devices).

МАСТЕР-КЛАСС ESRI-CIS

FROM DATA INTEGRATION TO GEOPORTALS' CREATION BASED ON ARCGIS PLATFORM

K.E. Nagornyuk, N.A. Glebova

Environmental Systems Research Institute in the CIS (Esri CIS, Russia)

knagornyuk@esri-cis.ru

Cutting edge GIS analysis tools based on ArcGIS software allow big data processing of different content and from different sources, giving you the ability to share and display results on web-maps, and also to configure an efficient search using modern interfaces of geoportals. The master-class is focused on the following steps of the building a geographic information system process on ArcGIS (Esri) platform:

- Uploading tabular data, geophysical data, real time-enabled data, scientific research data and rasters to display on interactive maps.
- Storing of table, raster and vector data in specialized geodatabases.
- Spatial and geostatistical analysis for studying and modeling of natural phenomena.
- Providing multi-user access to the tools of spatial and geostatistical analysis via web browser without installing special software.
- Working with space images, and accessing to online data, the conduction of spectral analysis.
- Organization web mapping applications and geoportals on the data obtained.
- Providing results of research on interactive maps to share withing a wide range of users.

Современные инструменты геоинформационного анализа на базе программного обеспечения ArcGIS позволяют обрабатывать большие данные из различных источников и разного содержания, давая возможность предоставить к ним доступ и отобразить на картах в интернете, а также настроить эффективный поиск через современные интерфейсы геопорталов. В ходе мастер-класса будут рассмотрены следующие шаги построения геоинформационной системы на базе платформы ArcGIS (Esri):

- Загрузка табличных данных, геофизических данных, данных реального времени, научных данных и растровых изображений для отображения на интерактивных картах
- Хранение табличных, растровых и векторных данных в специализированных базах геоданных
- Пространственный и геостатистический анализ для изучения и моделирования природных явлений
- Предоставление многопользовательского доступа к инструментам пространственного и геостатистического анализа через веб-браузер, без установки специализированного программного обеспечения
- Работы с космическими снимками и доступ к онлайн данным, проведение спектрального анализа
- Организация на базе полученных данных картографических веб-приложений и геопорталов
- Предоставление результатов исследований на интерактивных картах для доступа широкому кругу пользователей

Author Index

A

Abkadyrov I.F., 43
Agayan S.M., 113
Agoshkov V.I., 96, 116
Akmanova D.R., 99, 100
Alatin A.E., 136
Aleksanina M.G., 26, 48
Aleshin I.M., 38
Alpatov V.V., 38
Andreeva N.V., 29
Anikin P.A., 96
Antonova N.N., 142
Antonovskaya G.N., 43
Antsiferova G.A., 48
Aseev N.A., 96
Assovskiy M.V., 96

B

Babakhanov I.Y., 42
Balashov I.V., 66
Banschikova M.A., 60
Barakhnin V.B., 22, 124
Bartalev S.A., 32
Basalaev M.L., 42
Beisel S.A., 102
Belousov A.V., 124, 129
Belov V.V., 96
Bendik N.V., 142
Berezyk N., 131
Bessonova E.P., 147
Bobkov A.E., 87
Bochneva A.A., 142
Bogdanov V.V., 97
Bogoutdinov Sh.R., 113
Boiko V.A., 60
Boldina S.V., 148
Boriskina N.G., 65
Borsukova O.V., 55, 83, 84, 106
Bo Xu, 156
Boytssov A.V., 56
Braginskaya L.P., 143
Brazhnikov M.L., 74
Brekhov G., 24, 131
Bugaev E.G., 143
Bulov S.V., 75, 153
Burguchev S.S., 38
Buss Yu.Yu., 40, 112

C

Changqing Zheng, 156
Chan Hai-Po, 59
Chebrova A.Yu., 144
Chebrov D.V., 144, 151
Chebrov V.N., 144
Chemarev A.S., 144
Cheremisina E.N., 76
Cherkasov S.V., 27
Cherneva N.V., 38
Chernomorets S., 113
Chesalova E.I., 75, 76
Chesalov L.E., 92
Che Tao, 58
Chetyrbotsky A.N., 98
Chetyrbotsky V.A., 98
Chibisova M.V., 49, 58
Chicherov M.V., 109
Chizhova I.A., 98, 109
Chubarova E.G., 148
Chubarov L.B., 102
Chuvashov I.N., 60

D

Degterev A.V., 49
Denisenko V.P., 40, 41
Diakov S.E., 22, 49, 50, 129
Didenko A.N., 50
Dochkin D.A., 137
Doda L.N., 62
Dolgaya A.A., 99, 100
Doroshkov A.A., 100
Druzhin G.I., 38
Dumbrava Z.F., 42
Dvigalo V.N., 156
Dyadkov P.G., 150

E

Efremov V.Yu., 52, 66, 67
Egidarev E.G., 77
Egorov V.A., 67
Eremenko A.S., 63
Eremenko V.S., 63
Erikuly Zh., 78, 87
Ermak A.A., 65

F

Fedoristov O.V., 40, 41
Fedotov A.M., 22, 33, 124

Fedotova O.A., 22
Fedotov S., 105
Fetisova N.V. (Glushkova), 101
Fihieva L.M., 143
Filimonova L.M., 88
Finkelstein M.Y., 76
Firstov P.P., 39, 144
Fomin E.V., 48
Fomin V.V., 96
Fridman A.Yu., 78, 108

G

Gavrilov A.V., 155
Gavrilov V.A., 40, 41
Gilmanova G.Z., 50
Giniyatullina O.L., 29, 51
Girina O.A., 51, 52, 145, 146, 155
Gitis V.G., 90
Gladkov A.A., 86
Gladyr A., 42
Glebova N.A., 36, 164
Gnitieva E.Y., 43
Golenkov E.A., 136
Golubenko I.S., 79, 80
Gora M.P., 147
Gorbacheva T.T., 102
Gorbunova E.M., 53
Gordeev E.I., 22, 52
Goroshko M.V., 50
Goryachev I.N., 125, 129
Goryachev N.A., 80
Grigoruk A.P., 143
Gunko M., 80
Gusev G.S., 147
Gusiakov V.K., 102
Guskov A.E., 137
Gvishiani A.D., 23, 81, 90

H

Holzworth R., 38

I

Imomnazarov Kh.Kh., 103, 111
Ivanchenko G.N., 53
Ivanova Ju., 104
Ivanov S.V., 102

K

Kadochnikov A.A., 81
Kaftan V.I., 44
Kalinnikov I.I., 82
Karagodina M.V., 84

Kashnizky A.V., 66
Khanchuk A.I., 23
Kharitonov D.I., 136
Khazieva E.S., 53
Kholodkov K.I., 38
Khomich V.G., 65
Khomutov S.Y., 42
Kildibaeva S.R., 105
Kilipko V.A., 83, 147
Kirsanov A.A., 54
Kirsanov G.A., 54
Kiryukhin A., 105
Kiseleva E.A., 54
Koff G.L., 55, 83, 84, 106
Koldobskaya N., 80
Komac M., 24
Komendantova N., 107
Konovalova T.I., 74
Konovalov A.V., 155
Kopylova G.N., 144, 148
Kopylov V.N., 26
Korolev S.P., 30, 52, 155
Koshkarev A.V., 126, 137
Kosyakov D.V., 137
Kotlov V.F., 55, 83, 106
Kovalenko E., 131
Kovalevsky V.V., 143
Kozelov B.V., 60
Kozlov D.N., 148, 149
Kramareva L.S., 52
Krashenninnikova Yu.S., 66
Krasnoperov R.I., 23, 44
Krasnopeyeva T.A., 127
Krasnopeyev S.M., 127
Krilov A.S., 60
Kugaenko Yu.A., 144
Kuksina L.V., 56, 85
Kulik B.A., 108
Kurako M.A., 109
Kurchatova A.N., 56
Kuzmin A.K., 60

L

Lavrentiev M.M., 109
Lavrova O.Yu., 57
Lavrushin V., 105
Lazebny V.V., 151
Legchikov D.K., 31
Leksin A.B., 88
Leonova T.V., 89
Leonova Yu.V., 128

Leonov V.L., 89
 Leontev A.V., 138
 Levin B.V., 58
 Levin V.A., 26
 Lichtenberger J., 38
 Linfu Xue, 149
 Lin Xiao, 58
 Liou Yuei-An, 58, 59
 Litasov Yu.D., 147
 Litvinenko I.S., 79
 Lobanov K.V., 98, 109
 Loupian E.A., 32, 57, 66
 Lovtskaya O.V., 85
 Lugovoj V., 42
 Lunina O.V., 86
 Lupian E.A., 52
 Lyakhov A.N., 60
 Lysov A.I., 157

M

Makarov E.O., 39
 Malik N.A., 110
 Malyshev Yu.N., 27
 Manaychev K.A., 155
 Mandrikova O.V., 101, 114, 117
 Manevich A.G., 51, 52
 Manukhin Tu, 105
 Marchenko E.S., 85
 Marchuk An.G., 109
 Markov K.N., 92
 Matveenko E.A., 144
 Mazukhina S.I., 102
 Medvedev A.A., 137
 Mel'nikov A.N., 38
 Melnikov D.A., 31
 Melnikov D.V., 51, 52, 59, 61
 Merzlyi A.M., 60
 Mezhelovskaia S.V., 83, 147
 Mezhelovskiy A.D., 83, 147
 Mikhailov A.A., 103
 Mikhailov N.N., 26, 31
 Mikhaylyukova P.G., 61, 158
 Mikheeva A.V., 82, 150
 Mironov O., 150
 Miroshnichenko O.L., 78, 87
 Miroshnikov V., 42
 Mitnik L.M., 62
 Mitnik M.L., 62
 Mityagina M.I., 57
 Moiseenko K.B., 110
 Morozov A.N., 43

Morozova Yu.V., 40
 Muravyev Ya.D., 85

N

Nabiullin A.A., 128
 Nagornyyuk K.E., 164
 Natyaganov V.L., 62, 111
 Naumova V.V., 22, 129
 Nechayev A.M., 111
 Nedoluzhko I.V., 63
 Nikiforov O.V., 81, 87, 90
 Nikonov R.A., 75
 Nikultsev V.S., 33
 Novikov S.S., 151
 Nuzhdaev A.A., 51

O

Oparin V.N., 138
 Opokina O.L., 56
 Ototuk D.A., 151

P

Panichkin V.Yu., 78, 87
 Pantyuhin E.A., 148
 Parakhin R.V., 136
 Parmuzin E.I., 96, 116
 Parshin A.V., 88
 Pashinskiy S.S., 127, 132
 Pavlov A.V., 97
 Pavlova V.Yu., 151
 Perederin F.V., 38
 Perepechko Yu.V., 111
 Permyakov M.S., 38
 Petrov O., 24
 Petrov V.A., 88
 Pirajno F., 152, 153
 Platonov K.A., 129
 Poddelsky I.N., 42
 Pogorelov V.V., 88
 Pokhno S.A., 75, 153
 Poletaev V.A., 144
 Polikarpov S.A., 137
 Poltavtseva E.V., 40, 112
 Polyakov A., 105
 Ponomareva V.V., 158
 Popova O.V., 84
 Popov S.E., 139
 Potalova E.Yu., 38
 Potapov V.P., 29, 51, 138
 Prosekin S.N., 88
 Proshin A.A., 66
 Pshenichny C.A., 113

Pushkin S.G., 154
Pyatygina O.O., 81, 87, 90

R

Rasskazov I.Yu., 42, 88, 96
Rasskazov M., 42
Rogozin A.N., 89
Romanenko A.A., 109
Romanova I.M., 52, 130, 145, 146, 155
Rotanova I.N., 85, 126
Rundqvist D.V., 27
Ryabinin G., 105
Ryakhovskiy A.V., 75
Ryakhovskiy V.M., 75
Rybin A.V., 49, 58
Rybkina A.A., 81, 90
Rybkina A.I., 87
Rychkova T., 105

S

Salaorni E., 113
Saltykov V.A., 115, 144
Sanina I.A., 53
Sankov V.A., 88
Sannikov D.V., 38
Schastlivtsev E.L., 51, 154
Senyukov S.L., 144
Sergeev V.A., 144
Serovetnikov S.S., 43
Shadrin D.G., 60
Sharoyko U.A., 83
Shevchenko A.V., 156
Shevko A.Ya., 147
Shevtsov B.M., 38
Shevyreva M.Zh., 48, 64
Shevyrev S.L., 48, 64, 65
Shokin Yu.I., 33
Shulkin E.V., 127
Sidorov R.V., 44
Simonov E.A., 77
Simonov K.V., 109
Sitdikov I.T., 60
Sivokon' V.P., 38
Skachkov D.M., 124
Slogoda E.A., 65
Smagin S.I., 30
Smirnov A.A., 148
Smirnov S.E., 114
Snezhko V., 131
Sokolova G.V., 67
Solovev I.S., 117
Soloviev A.A., 23, 44, 81, 90, 113

Solovyev I.S., 114
Solovyov A.A., 124
Sorg A., 113
Sorokin A.A., 30, 52, 155
Sorokin K.E., 111
Starostin V.I., 90
Stepanov I.V., 62
Stéphane Chevrel, 30
Stepnov A.A., 155
Sterligov B.V., 27
Stoffel M., 113
Stopkin M.V., 48
Svirid I.Yu., 156

T

Takahashi H., 43
Tarasenkova M.V., 96
Tarasov G.V., 136
Timofeeva M., 35, 162
Titkov N.N., 44
Tkachev A.V., 153
Tokarev A.V., 144
Tolpin V.A., 66
Truffert C., 31
Trushel L.Yu., 87
Tsitsiashvili G.S., 96
Tsoy D., 42
Tutubalina O.V., 61, 113

U

Urmanov I.P., 155
Ushakov S.V., 59
Uvarov I.A., 57, 66

V

Vaganova N.V., 115
Vasiliev A.E., 38
Verkhoturov A.L., 67
Vikulina S.A., 151
Vikulin A.V., 99, 100
Vinnikova T.N., 87
Vlasov Yu.A., 40, 41
Vodinchar G.M., 38
Võhandu L.K., 83, 106
Volkov A.V., 98
Voloshin V.N., 39
Voronin P., 105
Voropaev P.V., 115
Vyazilov E.D., 31

X

Xuechun Xu, 156

Y

Yakovleva A.N., 91
Yakubailik O.E., 91
Yashchuk V.V., 144
Yeskov E.N., 64
Yukina N.I., 154
Yuon E.M., 92
Yurchenko Yu.Yu., 92

Z

Zadorozhnyy M.V., 157
Zaigrin I.V., 55
Zakharova N.B., 96, 116
Zakharova N.M., 87
Zalyaev T.L., 117
Zamaraev R.Y., 139
Zelenin E.A., 61, 158
Zeleny L.M., 32
Zharkov R.V., 149
Zhizhikina E.A., 117
Zhizhimov O.L., 22, 33, 124
Zuev P.I., 158

A

Абросимов А.В., 71
Архипова А.А., 118

Б

Березюк Н.И., 132
Близнецов В.Е., 159
Брехов Г.В., 132
Бычков И.В., 34

В

Варенцов М.И., 69

Г

Гансвинд И.Н., 67
Грищенко М.Ю., 68, 69

Д

Дмитриева Е.В., 133

Ж

Жарков Р.В., 68
Железняк М.Н., 93
Жижин В.И., 93

З

Захидов М.Т., 118

К

Константинов П.И., 69
Крупочкин Е.П., 70

Кузнецов В.В., 119

Л

Лыкова В.В., 119

М

Махмудов Е.Р., 120
Муравьев А.Я., 93

Р

Рассказов И.Ю., 121
Ростов В.И., 133
Ростов И.Д., 133
Рудых Н.И., 133
Ружников Г.М., 34

С

Сизов О.С., 71
Снежко В.В., 132
Стрельченко И.П., 94

У

Устюхина А.В., 68

Ф

Фёдоров Р.К., 34

Х

Хмельнов А.Е., 34
Хромова Т.Е., 94

Ц

Цициашвили Г.Ш., 120

Ч

Чермошнцева А.А., 121

Ш

Шевелев М.А., 159
Шипицына Л.И., 93
Шулюпин А.Н., 121

Я

Яблочкина К.А., 120

Polycom, Inc



Компания Polycom — мировой лидер в области унифицированных коммуникаций, решений телеприсутствия, видео- и аудио-сотрудничества, обмена контентом. Компания была основана в 1990 году, имеет более 40 офисов с 2700 сотрудниками в 20 странах с штаб-квартирой в Калифорнии, США. Более 400 000 компаний по всему миру сокращают дистанции благодаря безопасным и гибким решениям совместной работы и интерактивного взаимодействия от Polycom, которые помогают организациям повышать эффективность, ускорять время вывода товаров на рынок, предоставлять лучший сервис, расширять возможности образования и спасать жизни.

Polycom предлагает системы видео-сотрудничества для любых областей применения, любых способов размещения и ценовых категорий: системы телеприсутствия, обеспечивающих реалистичный эффект погружения, решения для конференц-залов, персональные настольные системы, видеоприложения на ПК, планшеты и смартфоны. Эти решения позволяют организациям обеспечить высокий уровень рентабельности инвестиций (ROI), увеличить производительность труда и сократить расходы за счет того, что рабочие группы, вне зависимости от размера их офисов или рабочих мест, смогут проводить более продуктивные совещания и принимать решения в режиме реального времени, находясь на большом расстоянии и даже в разных временных зонах.

Все решения компании Polycom производятся с применением высокотехнологических разработок в области аудио и видео связи. С помощью открытой архитектуры и принципов проектирования на основе промышленных стандартов, решения Polycom позволяют организациям широко применять видеосвязь, не оказываясь в зависимости от ограниченного круга поставщиков коммуникационных и сетевых услуг. Решения Polycom являются совместными с решениями таких известных производителей как Microsoft, IBM, HP, Juniper Networks, Siemens, Avaya, Cisco, BroadSoft и др. Платформы конференц-связи Polycom позволяют реализовать непревзойденный уровень резервирования и масштабирования.

Решения Polycom для голосовой связи очень разнообразны. Компания Polycom — ведущий независимый поставщик IP -телефонов, соответствующих общепризнанным мировым стандартам, производит разнообразные модели аппаратов для IP -телефонии, которые совместимы с различными IP УАТС. Огромную славу заслужили несравненные конференц-телефоны Polycom SoundStation. Polycom предлагает решения в области объединенных коммуникаций, полностью совместимые со средствами UC Microsoft. Терминалы Polycom серии CX созданы специально для работы с Microsoft Lync.

Новейшее технологическое решение Polycom, пакет RealPresence® CloudAXISTM, обеспечивает возможность совместной работы с любыми компаниями (B2B) или клиентами (B2C) по видеосвязи за считанные секунды, расширяя границы видеосотрудничества корпоративного класса с любым человеком, использующим веб-браузер.

Решения Polycom широко используются для более эффективного взаимодействия в различных отраслях экономики: помогают государственным органам организовывать более эффективное взаимодействие по вопросам обслуживания граждан, управления чрезвычайными ситуациями, осуществления правосудия и обеспечения национальной безопасности. А также, расширяют возможности телемедицины, медицинского образования, обслуживания пациентов и управления в сфере здравоохранения. Polycom создает решения с широкими возможностями видеосвязи и интерактивного взаимодействия, повышающие эффективность работы во всех аспектах обучения — от административной работы со студентами до разработки учебных курсов и учебных программ и управления контентом.

Примеры использования решений Polycom и другую информацию смотрите на веб-сайте www.polycom.com.ru.

Esri GIS

Esri (www.esri.com) — основоположник и лидер мирового рынка геоинформационных систем. Компания Esri основана в 1969 году. Сегодня Esri входит в число 70 крупнейших ИТ-компаний мира. Esri — единственная частная ГИС-компания мирового уровня. Каждый год Esri инвестирует в исследования и разработки более 200 миллионов долларов — около 20% годового оборота компании.

Программное обеспечение Esri ArcGIS используется по всему миру для работы с пространственными данными на персональных компьютерах, на серверах, мобильных устройствах и в интернете, в корпоративной и облачной инфраструктуре. Esri поставляет свои продукты и технологии как для государственных заказчиков, так и для компаний, работающих в сфере ТЭК, добывающей промышленности, розничной торговли, на рынке недвижимости, в банковском секторе — то есть в тех отраслях, где необходимо точное понимание локальных рынков, эффективное управление бизнес-процессами, аналитическая и исследовательская работа. Число корпоративных пользователей продуктов Esri в мире превышает 400.000 организаций.

Прикладные решения Esri ArcGIS работают более чем на двух миллионах компьютеров и десятках тысяч корпоративных и веб-серверов во всем мире. Клиентами Esri является большинство крупнейших компаний из списка «Fortune 500», более 7000 университетов, муниципалитеты 200 крупнейших городов мира и правительства многих десятков стран.

О компании Esri CIS

Компания Esri CIS (<http://www.esri-cis.ru>) представляет компанию Esri на территории России и восьми стран СНГ, являясь официальным дистрибьютором Esri.

Деятельность Esri CIS включает поставки геоинформационного программного обеспечения, обучение пользователей, техническую поддержку, консультационные услуги, разработку специализированных предложений, внедрение и сопровождение ГИС-систем. Кроме того, компания выполняет локализацию и создает русифицированные версии продаваемого ПО, осуществляет издательскую деятельность по геоинформационной тематике, а также реализует программы по поддержке ВУЗов и научных центров РФ.

В Esri CIS можно обращаться по любым вопросам, связанным с приобретением, тестированием ПО ArcGIS, а также по вопросам технической поддержки, внедрения и обучения ArcGIS, льготных программ для ВУЗов и академических учреждений.

Контактная информация:

Адрес: 125445, Москва, ул. Смольная, д.52, стр.6

Телефон/факс: (495) 988-34-81

E-mail: market@esri-cis.ru

www.esri-cis.ru

Научное издание
**СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
ДЛЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
В ОБЛАСТИ НАУК О ЗЕМЛЕ**

Международная Конференция
8-13 сентября 2014 г., г. Петропавловск-Камчатский, Россия

Материалы Конференции

Составители-оригинал макета
С.Е. Дьяков, К.А. Платонов

Отпечатано с оригинал-макета,
представленного заказчиком,
минуя редподготовку в «Дальнауке» ДВО РАН

Подписано к печати 10.07.2014 г.
Формат 60х84/8. Печать офсетная Усл.п.л. 22,0. Уч.-изд.л. 21,08.
Тираж 250 экз. Заказ 65

Издательство «Дальнаука» ДВО РАН
690041, г. Владивосток, ул. Радио, 7

Отпечатано в Информационно-полиграфическом хозрасчетном центре
ТИГ ДВО РАН
690041, г. Владивосток, ул. Радио, 7