

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ

"НАУКИ О ЗЕМЛЕ"

INTERNATIONAL SCIENTIFIC, TECHNICAL
AND INDUSTRIAL ELECTRONIC JOURNAL
"GEO SCIENCE"

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)



№ 01 - 2012

В НОМЕРЕ

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЗЕМНОЙ
КОРЫ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

МАГМАТИЗМ ТЯНЬ-ШАНЯ

ГЛОБАЛЬНАЯ ЗОЛОТОНОСНАЯ СЕТЬ

КАРТОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЙ ФОНД
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

75 ЛЕТ ИНСТИТУТУ АСТРОНОМИИ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ОТНОШЕНИЯ
В ГЕОИНФОРМАТИКЕ

ОРЕС: СОТРУДНИЧЕСТВО В
АГРАРНОЙ СФЕРЕ

ДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ГЕОДАННЫХ

ПАМЯТИ Ю.К.НЕУМЫВАКИНА



Международный научно-технический и производственный электронный журнал «Науки о Земле» (International scientific, technical and industrial electronic journal «GeoScience») является периодическим электронным изданием, цель которого публикация статей ученых и специалистов, занимающихся изучением широкого круга проблем, объединенных общим объектом исследования – Землей. Выходит 4 раза в год

Свидетельство Роскомнадзора Эл№Фс77-44805 от 29.04.2011
ISSN: 2223-0831, Журнал включен в Российский индекс научного цитирования,
DOAJ (Directory of open access journals).

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

д.т.н., проф. Баранов Владимир Николаевич / Baranov Vladimir N.
д.т.н., проф. Батраков Юрий Григорьевич / Batrakov Yuriy G.
к.т.н., доц. Гаврилова Лариса Анатольевна / Gavrilova Larisa A.
академик РАН, НАНБ, д.г-м.н., проф. Гарецкий Радим Гаврилович / Garetsky Radim G.
к.т.н., гл.ред. Докукин Петр Александрович / Dokukin Petr A.
к.г-м.н., с.н.с. Докукина Ксения Александровна / Dokukina Ksenia A.
к.т.н., проф. Зайцев А.К. / Zaitsev A.K.
д.т.н., проф. Карпик Александр Петрович / Karpik Alexandr P.
д.т.н., г.н.с. Кафтан Владимир Иванович / Kaftan Vladimir I.
д.э.н., проф. Косинский Владимир Васильевич / Kosinskij Vladimir V.
к.т.н., проф. Левин Евгений / Levin Eugene
д.т.н., проф. Малинников Василий Александрович Malinnikov Vasily A.
д.с-х.н., проф. Нагорный Виктор Дмитриевич / Nagorny Victor D.
д.т.н., проф. Певнев Анатолий Кузьмич / Pevnev Anatoly K.
д.с-х.н., проф. Плющиков Вадим Геннадьевич / Plushikov Vadim G.
д.т.н., проф., Рязанцев Геннадий Евгеньевич / Ryazancev Gennady E.
член-корр. РАН, д.т.н., проф. Савиных Виктор Петрович / Savinykh Victor P.
д.т.н., проф. Татевян Сурия Керимовна / Tatevian Suriya K.
д.ф-м.н., проф. Харченко Сергей Григорьевич / Kharchenko Sergey G.
к.э.н., проф. Чепурин Евгений Михайлович / Chepurin Eugene M.
к.т.н., проф. Юзефович Александр Павлович / Yuzefovith Alexandr P.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Докукин Петр Александрович / Dokukin Petr A.
Поддубский Антон Александрович / Poddubsky Anton A.
Поддубская Ольга Николаевна / Poddubsky Olga N.
Комков Дмитрий Сергеевич / Komkov Dmitry S.

Главный редактор: Докукин Петр Александрович dokukin@geo-science.ru
Шеф-редактор: Поддубский Антон Александрович poddubsky@geo-science.ru
Редактор международного отдела: Поддубская Ольга Николаевна

Учредитель (издатель): ООО «ГеоДозор», Россия, Москва, 109129, а/я 39
Генеральный директор: Семисчастнов Олег Ярославович

Почтовый адрес учредителя/редакции: Россия, Москва, 109129, а/я 39
Russia, Moscow, index 109129, PoBOX 39

Электронный адрес: <http://geo-science.ru>
Электронная почта: jornal@geo-science.ru

Страница «В Контакте»: <http://vkontakte.ru/geoscience>
Страница на Facebook: <https://www.facebook.com/pages/edit/?id=297004870315291>

СОДЕРЖАНИЕ / CONTENTS**Геология и геотектоника / Geology and geotectonics**

<i>Асланов Б.С.</i> Геологическая модель земной коры на территории Саатлинской сверхглубокой скважины (СГ-1) Азербайджана / <i>Aslanov B.S.</i> Geological model of earth crust on territory of the Saatlinsky superdeep well (SD-1) of Azerbaijan	5
<i>Мамарозиков У.Д., Ахунджанов Р., Сайдыганеев С.С., Суюндикова Г.М.</i> Онгонитовый магматизм срединного Тянь-Шаня / <i>Mamarozikov U.D., Akhundjanov R., Saidiganeev S.S., Suyundikova G.M.</i> Ongonite magmatism of middle Tian-Shan.....	14
<i>Гаршин И.К.</i> Глобальная золотоносная сеть / <i>Garshin I.K.</i> Global goldfields grid	32

Геодезия и картография / Geodesy and Cartography

<i>Соловьев И.В.</i> Картографо-геодезический фонд российской федерации / <i>Soloviev I.V.</i> Cartographic and geodetic fund of the russian federation	38
<i>Докукин П.А., Поддубский А.А., Поддубская О.Н.</i> Исследование деформаций по наблюдениям локальной спутниковой геодезической сети / <i>Dokukin P.A., Poddubsky A.A., Poddubsky O.N.</i> Research of deformations of the local satellite geodetic network	45

Геоинформатика / Geoinformatics

<i>Малинников В.А., Цветков В.Я.</i> Динамическая модель геоданных / <i>Malinikov V.A., Tsvetkov V.Ya.</i> Dynamic model of the geodata.....	49
<i>Соловьев И.В.</i> Применение модели информационной ситуации в геоинформатике / <i>Soloviev I.V.</i> Application of model of the information situation in geoinformatics	54
<i>Цветков В.Я.</i> Пространственные отношения в геоинформатике / <i>Tsvetkov V.Ya.</i> Spatial relations in geoinformatics	59
<i>Маркелов В.М.</i> Особенности применения геоинформатики в логистике / <i>Markelov V.M.</i> Features of application of geoinformatics in logistics	62

Фотограмметрия и дистанционное зондирование / Photogrammetry and remote sensing

<i>Варварина Е.А.</i> Использование беспилотных летательных аппаратов для построения ортофотопланов линейных объектов / <i>Varvarina E.A.</i> Use of pilotless flying machines for construction ortophotoplans on linear object	66
---	----

Международное сотрудничество / International cooperation

<i>Нагорный В.Д.</i> АТЭС: сотрудничество в аграрной сфере / <i>Nagorny V.D.</i> ОПЕС: a collaboration is in agrarian sphere	71
--	----

Самброс А.П. Третья международная школа-семинар «Спутниковые методы и системы исследования Земли» / *Sambros A.P.* Third international school-seminar "Satellite methods and systems for the study of the Earth" 78

С Юбилеем / Congratulations on Your Anniversary

Татевян С.К. 75 лет Институту астрономии российской академии наук / *Tatavian S.K.* 75`Anniversary The Institute of astronomy, Russian academy of sciences 81

Люди Науки о Земле / Persons of Geo Sciences

Батраков Ю.Г. К 80-летию Юрия Кирилловича Неумывакина / *Batnikov Yu.G.* Memory of Yuri Neumivakin 87

Память / In memory

Рязанцев Геннадий Евгеньевич (некролог) / Gennady Ryazantsev (Obituary)..... 90

Федорченко Михаил Васильевич (некролог) / Mikhail Fedorchenko (Obituary)..... 91

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЗЕМНОЙ КОРЫ НА ТЕРРИТОРИИ СААТЛИНСКОЙ СВЕРХГЛУБОКОЙ СКВАЖИНЫ (СГ-1) АЗЕРБАЙДЖАНА

GEOLOGICAL MODEL OF EARTH CRUST ON TERRITORY OF THE SAATLINSKY SUPERDEEP WELL (SD-1) OF AZERBAIJAN



Асланов Бегляр Сулейман оглы / Aslanov Beglyar S.

Доктор геолого-минералогических наук, ведущий научный работник лаборатории «Геолого-геофизические обобщения» Научно-исследовательского Института «Нефтьгазельмитедгигатлайихе» Государственной Нефтяной Компании, доцент кафедры «Сейсмология и физика недр Земли» геологический факультет Бакинского Государственного Университета / Doctor of Geology-mineralogical Sci., leading research worker of laboratory «Geologo-geophysical generalizations» of Research Institute «Neftgazelmitedgigatlayikhe» to State Oil Company, associate professor of department «Seismology and physics of bowels of the earth of Earth», Geological faculty of Baku State University

Аннотация. Данная статья посвящена причине неудачной интерпретации геофизического материала на территории СГ-1. Несмотря на то, что прошло более четверти века после бурения, по сей день проходит дискуссия среди геологов и геофизиков о полученных результатах. Одни склоняются к тому, что скважина угодила непосредственно в один из крупных длительно развивающихся вулканов, другие к неправильной трактовке данных того или другого метода геофизики. Геологической интерпретации гравитационного поля, в том числе и в районе СГ-1, уделялось особое внимание в течение долгих лет со стороны многих исследователей и учёных. Но анализ геотектонических режимов на основе гравитационных аномалий (наблюденные и трансформные), как в комплексе с другими геолого-геофизическими материалами, так и в отдельности, оставался вне поля зрения. Статья, являющаяся одним из результатов исследований автора [1] в этой области, возможно в какой-то степени, восполнит этот пробел.

Ключевые слова: interpretation, ultradeep skazhina, gravity anomaly, Geotectonics,

Mesozoic, the clash, the Turan-plate, ultramafic mass burial.

Abstract. This article focused on the unsuccessful interpretation of geophysical data from the territory of SG-1. Despite of the fact that the drilling data was received more than quaternary of the century still the geologists and geophysicists have debates about the results. Some are declining that the well drilled up into long-term developing volcano, the others consider misinterpretation of various geophysical methods. The big attention was given to the geological interpretation of the gravitational field, including area of SG-1, from many scientists and researches within many years. But analysis of the geotectonic regimes based on the gravity anomalies (observed and transformed) in complex with others geological and geophysical data were remained out of sight. This article, which is one of the directions [1] of author's researches, perhaps fulfill this gap.

Keywords: interpretation, ultradeep skazhina, gravity anomaly, Geotectonics, Mesozoic, the clash, the Turan-plate, ultramafic mass burial.

Главная задача, которая стояла перед СГ-1, заключалась в достижении кровли так называемого базальтового и гранитного слоёв земной коры, который выделялся по геофизическим данным (Цимельзон, Галперин, Раджабов и др., 1968). Интерпретируя петрофизические данные в лабораторных условиях, выделяли верхний гранитный слой со скоростями продольных волн 5,5-6,5 км/с и средней плотностью 2,7 г/см³, а также ниж-

ний базальтовый слой со скоростями 6,7-7,5 км/с и средней плотностью 2,9 г/см³. Прямых сведений о составе этих слоёв не было. СГ-1 была специально заложена в том месте, где по геофизическим данным предполагалось сводовое поднятие базальтового и гранитного слоёв, в 10 км к северо-востоку от кульминационной части гравитационного максимума Муган-Гарабах (рис.1).

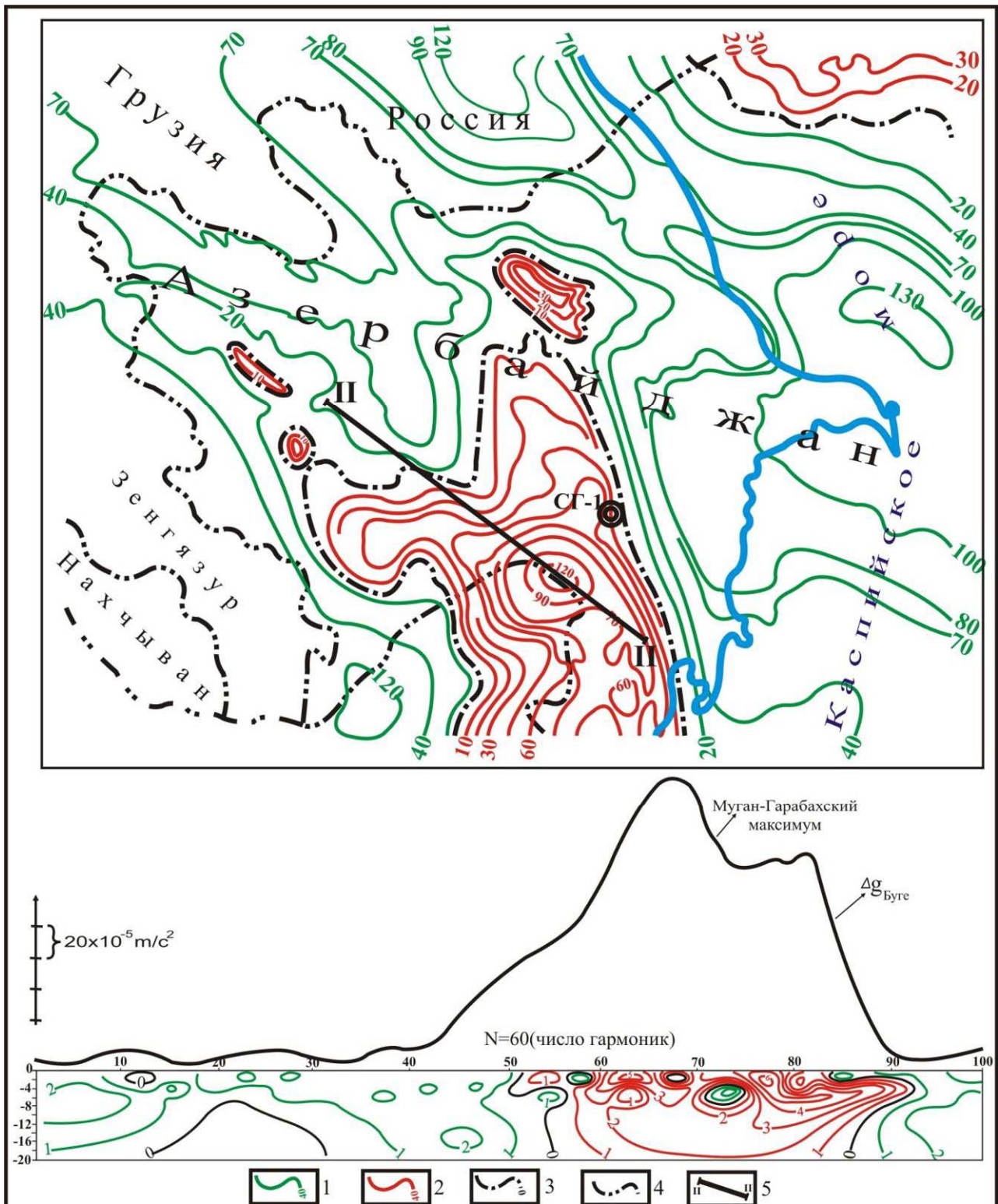


Рис.1. Гравиметрическая карта в редукции Буге при значении плотности промежуточного слоя $\sigma=2\ 300\text{ кг/м}^3$, составленной И.О.Цимельзоном (1947) и Я.П.Маловицким (1967), детализированной А.А.Пишнамазовым и Б.С.Аслановым (1987). Условные обозначения: Изолинии гравиметрической карты 1 – отрицательных, 2 – положительных, 3 – нулевых значений; 4 – граница; 5 – линия профиля.

Эта скважина также должна была выяснить возможности образования нефтяных и газовых залежей на больших глубинах в Куринской низменности, расположенной между Большим (БК) и Малым Кавказом (МК). К сожалению, не оправдались ожидания вскрыть нефте-газоносные горизонты (хотя в отдельных породах разреза было установлено присутствие небольших количеств углеводородов).

В целом, результаты бурения оказались прямо противоположными тому, что следовало из интерпретации геофизических дан-

ных. Вместо сводового и унаследованного поднятия вышеотмеченных слоёв, в интервале 3540-8324 м были вскрыты меловые и юрские (110-150 млн лет) вулканические породы, причем содержание кремнезема в них возрастает с глубиной так, что на уровне базальтового слоя залегают породы, близкие по составу к гранитам. В чём дело, что являлось причиной столь явных ошибок геологов и геофизиков?

На табл.1 приводится литолого-стратиграфический разрез по СГ-1, приведённый в работе [8].

Таблица 1.

№ п/п	Литология	Эпоха	Мощность
1	галечники, гравелиты, суглинки, супеси, песчаники	Четвертичный период	860 м
2	глины, песчаники	Абшеронский ярус	1070 м
3	глины, алевролиты	Агчагылский ярус	320 м
4	глины, песчаники, алевролиты	Балаханский ярус	530 м
5	глины, песчаники, карбонатные породы	Поздний Миоцен (Сармат)	50 м
6	известняки с силлами базальтов	Нижний Мел - Верхняя Юра	710 м
7	базальты с долеритами	Средняя Юра	1310 м
8	андезито-базальты и андезиты с микродолеритами	Нижняя Юра	1950 м
9	андезито-дациты, дациты, риодациты, плагиориолиты с силлами микродолеритов	Юра	1524 м
10	Общая толщина разреза		8324 м

Несмотря на то, что СГ-1 не достигла проектной глубины 15 км, вскрытый ею разрез дал много нового для понимания глубинного строения Кавказа и истории его развития. Прежде всего, удалось установить, что территория Куринской впадины в мезозое представляла собой море, на дне которого шли бурные вулканические процессы. На основе фундаментального анализа геолого-геофизического материала (в основном данные промысловой геофизики) по скважине СГ-1, со стороны группы учёных Института геологии НАНА [5], также учёных бывшего СССР [3÷10], удалось установить ценнейшие особенности, относящиеся к геологическому строению региона. Наряду с этими, многие вопросы оставались невыясненными.

На рис. 2 и 3 приводятся модель физических свойств горных пород, построенные по комплексу ГИС, и схематическая геологическая модель района СГ-1. Эти рисунки скопированы из работы [3], а рис.4 из рабо-

ты [4], за которые выражаем признательность и благодарность. Эта информация (рис. 2,3), на наш взгляд в открытой печати публикуются впервые и вызывает удивление: после бурения СГ-1 интерпретация материалов проведена не корректно как в локальном, так и в региональном масштабах. И поэтому составленная геологическая модель не отражает реальное геологическое строение региона. Как отмечают авторы работ [3], модели физических свойств горных пород (рис.2) составлены по конкретным данным бурения СГ-1, и на основе их составлена геологическая модель (рис.3). Но, модель физических свойств горных пород и геологическая модель вызывают недоумение, как будто между ними геологическая увязка не выполнена. Кроме этого, линия профиля, по которой составлена геологическая модель, не прямолинейна, и представляет собой две стороны равнобедренного треугольника.

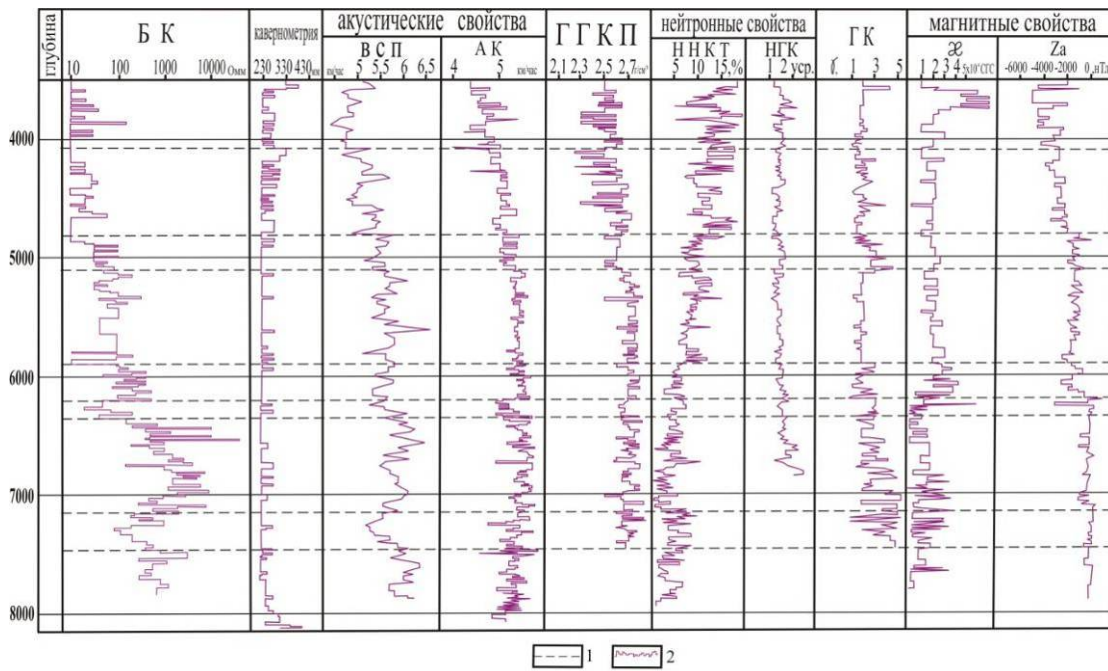


Рис.2. Модели физических свойств горных пород, построенные по комплексу ГИС в разрезе СГ-1. Составил А.И.Агарков и др. Условные обозначения: 1 – границы однотипными геолого-геофизическими свойствами; 2 – кривые ГИС.

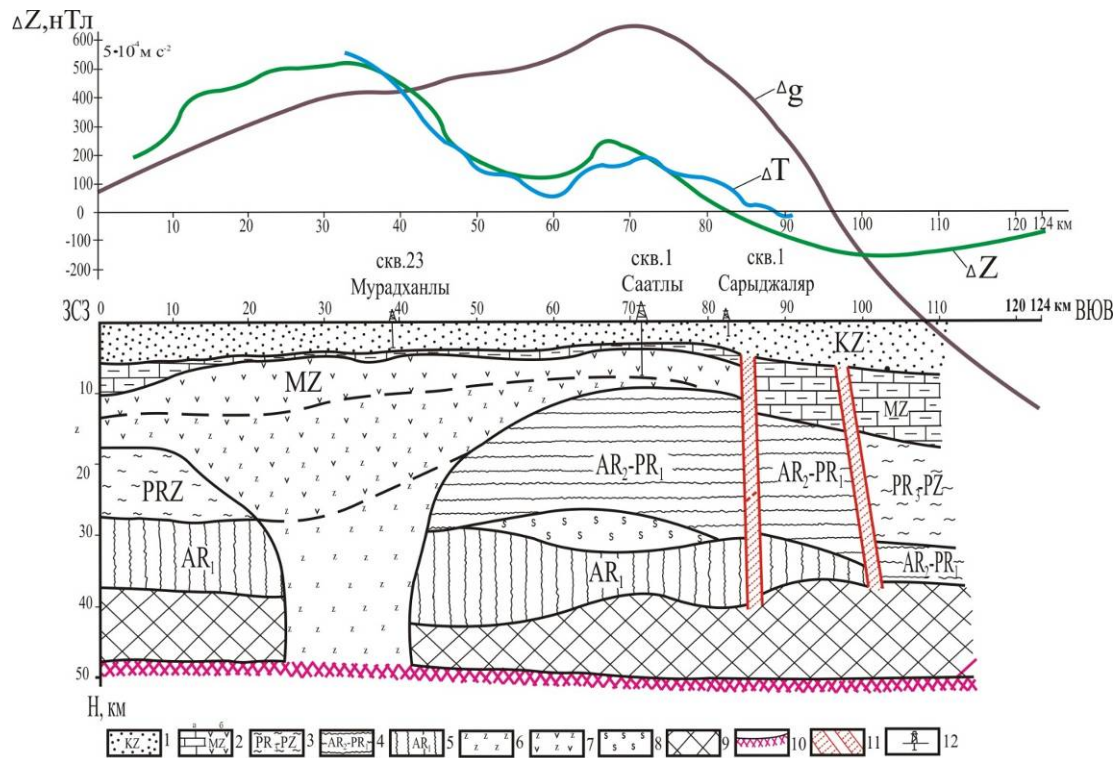


Рис.3. Схематическая геологическая модель района СГ-1. Составил А.И.Агарков и др. Условные обозначения: 1 – Кайназойский комплекс: преимущественно терригенные отложения; 2 – Мезозойский комплекс: а-терригенно-карбонатные образования, б-преимущественно эффузивные образования основного и среднего состава; 3 – преимущественно байкальский комплекс: метаморфизированные (первично терригенные) образования (в верхней части разреза, в частности, на пикетах 100-110 км на глубине 20-25 км возможно наличие более молодых осадочных и вулканогенно-осадочных комплексов); 4 – добайкальский комплекс: преимущественно гнейсы и мраморы (продукты регионального метаморфизма); 5 – древнейший комплекс: гнейсы и амфиболиты; 6 – преимущественно интрузивные образования основного и среднего состава; 7 – нерасчленённый эффузивно-интрузивный комплекс; 8 – комплекс пород пониженной плотности (серпентины?); 9 – образования переходного комплекса от коры к мантии; 10 – положение кровли верхней мантии; 11 – зоны крупных разломов; 12 – скважины глубокого бурения.

Иными словами, скважины Мурадханлы-23, СГ-1 и Сарыджаляр-1 ни каким образом не вписываются в прямую линию, что является прямым нарушением инструкции по составлению геологических разрезов и моделей в двухмерном варианте. Помимо этого, глубина бурения Мурадханлы-23 составляет 5,2 км, Сарыджаляр-1 – 4,6 км, СГ-1 – 8,3 км; расстояние между ними 35 и 12 км. В геолого-тектоническом отношении по этой модели создаётся такое впечатление, что месторождение Мурадханлы приурочено к карбонатным отложениям, образованным в мезозое. Под давлением мощных вулканогенных отложений, глубина которых доходит до 50 км!!, мощность карбонатного слоя значительно сократилась в латеральном

направлении? Эти же вулканиты якобы являлись нефтематеринскими отложениями месторождения Мурадханлы.

Спустя 15 лет после бурения СГ-1 В.С.Поповым и А.А.Кременецким составлена схематическая геологическая модель (рис.4). По мнению этих авторов, она якобы более реально уточняет плотностные характеристики (рис.4, А) на основе проектного (рис.4, Б) и реального (рис.4, Г) стратиграфического разрезов. Но существует реальное несходство между «моделями» Агаркова и Попова. На каком основании выполнена подобная трактовка геолого-геофизического материала со стороны авторов статьи [3] и [4], абсолютно не объяснимо.

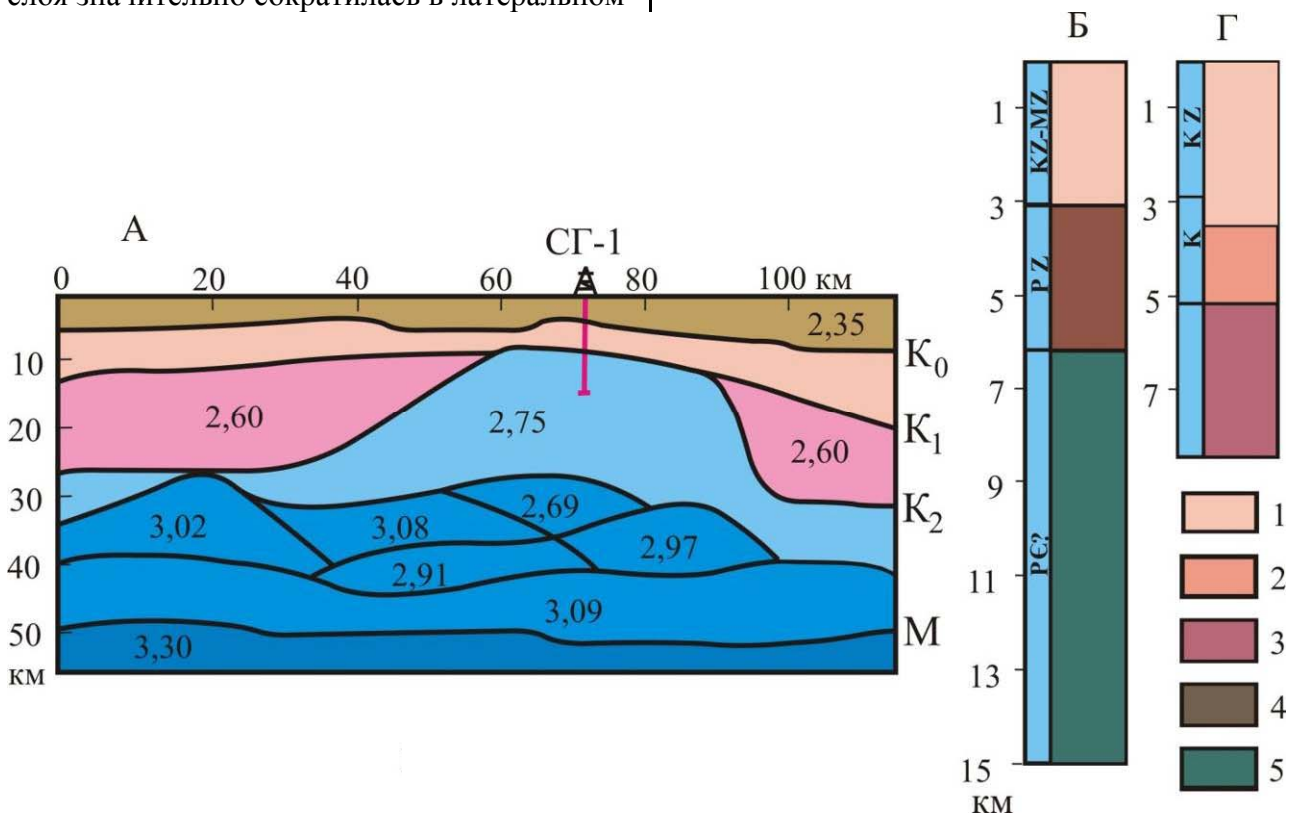


Рис.4. Схематический разрез (А) и сопоставление проектного (Б) и реального (Г) разрезов СГ-1. Составил В.С.Попов и А.А.Кременецкий. Цифрами обозначены предполагаемые плотности пород (в г/см³), полученные путём интерпретации геофизических данных. По мнению авторов, выступ пород с плотностью 2,75г/см³ (верхняя часть базальтового слоя) совпадает с локальным максимумом силы тяжести.

Признаки геодинамических условий литосферных плит, относящиеся к процессу геологической эволюции, в определённой степени «отображаются» на разных модификациях трансформационных карт гравитационного поля. В этом основную роль иг-

рают выбранные методики при трансформации гравиметрической карты.

На территории Азербайджана (по Каспийскому морю и суше) составлена сводная гравиметрическая карта в редукции Буге (М – 1:500 000) при значениях плотно-

сти промежуточного слоя $\sigma=2300$ кг/м³ и $\sigma=2670$ кг/м³, которые охватывают и район СГ-1. На этой карте характерно наличие трёх региональных максимумов: – на суше Муган-Гарабахский (МГ), на море – Южно-Каспийский (ЮК) и Среднекаспийско-Туранский (СТ). СТ отделён от МГ и ЮК крупным Абшероно-Прибалханским (АП) минимумом. МГ и ЮК на карте при значении плотности промежуточного слоя $\sigma=2670$ кг/м³ представлены малой интенсивностью и размерами и не связаны между собой. МГ выражен овалообразно и не даёт представление о направлении простирания, а ЮК имеет доминирующее простирание в СЗ–ЮВ направлении. Но при значении плотности промежуточного слоя $\sigma=2300$ кг/м³ эти максимумы представлены более интенсивно (особенно МГ) и связаны между собой. Интенсивность СТ на обеих картах одинаковая, но направление простирания на карте при плотности $\sigma=2300$ кг/м³ отклонено к юго-западу примерно на 18-20° по сравнению с картой при плотности $\sigma=2670$ кг/м³.

В результате проведённого анализа выше названных карт удалось высказать ряд предположений о геодинамике, в частности, о причине образования основных геоструктурных элементов Азербайджана.

Как отмечено в работе В.Е.Хаина, (1984 г.), тектонические складчато-надвиговые движения на этом регионе начинались в мезозое и продолжались в эоцене и миоцене. Первоначально Главный Загросский надвиг, расположенный значительно южнее и определившийся как серия глубинных разрывов, связан с пригибанием края Аравийской плиты и последующим поддвижением под центральный Иран (Зоненшайн и др., 1979,1986,1990,1993). По мнению Л.И.Лобковского и др. (1993,2004), эти надвигания образовались в результате активизации значительно более древнего рифта Тетис. Возникает вопрос: – где можно проследить «признак» этого древнего рифта?

Уверенный ответ на этот вопрос, по моему глубокому убеждению, можно найти при внимательном анализе и тщательной интерпретации гравиметрической карты региона, в частности Азербайджана [1]. Дело в

том, что на картах анизотропной трансформации, вычисленной по прямоугольной палетке с размерами 30×70 км² ($\alpha=0^\circ\div 180^\circ$), положения и параметры глубинных разломов намного уточняются, т.е. Западно-Каспийский (ЗК) и Предмалокавказский глубинный разломы (ПМР) простираются в общекавказском направлении. Помимо этого, глубинные разломы ПМР и ЗК сопровождаются трансформными, т.е. рифтовыми разрывами. На мой взгляд, именно трансформность является признаком древнего Тетиса. Кроме этого, шов, ограничивающий древнее море Тетис, уже был установлен в Гималаях и в Иране (Хаин, 1984, 2004), также вдоль современной Загросской зоны надвига и в юго-восточной Турции. В Иране Загросская зона смятия представляет, как линейную зону столкновения Аравийского континента и Евразии. Хребет Эльбурс намечает северные пределы существования эпибайкальской платформы Аравийского полуострова и Ирана. В настоящее время эта палеозойская окраина соприкасается с двумя различными в тектоническом отношении областями: Южно-Каспийским „океаническим“ блоком и расположенным восточнее складчатым поясом Копетдага, который оконтуривает Туранскую плиту (ТП) с юга и имеет герцинский фундамент. Анализ глубоководных землетрясений указывает, что и сейчас ТП находится в динамичном состоянии (Уломов, 2000,2004).

Анализируя весь существующий геолого-геофизический материал с точки зрения теории тектоники литосферных плит, представление о геолого-тектонической эволюции района СГ-1 нами объясняется следующим образом.

В конце мезозойской эры при движении Индостанского блока, отделившегося от Африканской плиты, в результате столкновения с Евразийским континентом расположенный в восточной части территории Ирана блок Деште-Лут (ДЛ) и расположенная на восточном побережье Среднего Каспия ТП были подвергнуты деформациям. В результате у этих блоков изменились направления простирания, т.е. прежние оси простирания повернулись в направлении против часовой стрелки. А в результате последующего

столкновения Аравийского щита с Евразийским континентом подвергся деформации и Главный Загросский надвиг (ГЗН), и поворот был по направлению часовой стрелки. В результате этих деформаций главный удар силы сжатия попал в окрестность современного МГ и ЮК, и по ранее существовавшим глубинным рифтовым разрывам Неотетиса, глубинная магма продвинулась к поверхности земной коры. По данным полного нормированного градиента на профиле П-П (рис.1) в окрестности МГ глубинная масса погребена на глубине 1,5-2,0 км, а в окрестности современного ЮК эта масса в виде интрузивной массы застыла на глубине 15,0-16,0 км из-за отсутствия рифтовых разломов. Иными словами, геологической природой МГ и ЮК максимумов является ультраосновная масса, продвинувшаяся из глубины в верхние слои по трансформным разрывам.

До столкновения Индостанской и Аравийской микроплит с Евразийским континентом, нынешняя территория СГ-1 была в окрестности океана Тетис. После магматизма на этой территории морские условия сменились на континентальные и установились прежние и относительно спокойные геодинамические условия, а затем произошла трансгрессия. Здесь вновь существовали морские условия осадконакопления. Слои отложений, образовавшиеся после мезозойского времени, характерны моноклиальным залеганием и спокойным падением в сторону Каспия на востоке, а на западе – в сторону Евлахского прогиба. На основании интерпретации новейших данных геофизики составлена новая карта тектонического районирования исследуемого региона, которая опубликована в работе [2].

На основании региональной геодинамики, сейсмологии и высокоточных гравиметрических информаций впервые построена геологическая модель в трёхмерном варианте (рис.5). На этой модели, в пределах МГ в современной тектонике вырисовываются диапирообразные складки, образованные при движении мантийной массы к поверхности земной коры. Следует подчеркнуть, что эти складки отображаются и на локальных картах детальной гравиметрической съёмки, которые в объектовых отчетах

Управления Разведочной Геофизики Азербайджана ошибочно отмечены как погребенные вулканогенные поднятия мезозойского комплекса.

Как видно из этой модели, доминирующие направления этой массы расположены в СЗ–ЮВ ориентации. Это ещё раз свидетельствует о том, что главные направления силы сжатия были в ЮЗ–СВ направлении. И в современной эпохи они являются активными.

Развитие сжимающих напряжений в западной части ЮК обусловлено сложившейся в миоценовое время геодинамической обстановкой. Согласно по Л.П.Зоненшайну (1990) поздний Миоцен характеризуется здесь режимом общего сжатия, способствовавшим интенсивному воздыманию и сближению хребтов БК и МК. По его мнению, в результате возникли две зоны субдукции, падающие на север под БК и на юг под МК. В них поглощались остатки океанической коры бассейна Паратетис. При этом связь между Черноморским и Южно-Каспийским бассейнами была нарушена лишь после раскрытия Красного моря в позднем миоцене, после чего Аравийский щит продвинулся на север. В результате она своим северным выступом стала оказывать распирающие воздействие на Анатолийскую и Ирано-Афганскую плиты. Это и послужило причиной образования в МГ и ЮК в гравитационном поле.

Грязевулканизм, развитый в пределах Апшероно-Прибалханского порога, Нижне-Курунской впадины, Бакинского архипелага и Предэльбурского прогиба, является одним из показателей проявления относительно сжимающих напряжений. Возникновение последних в осадочном чехле приводит к нарушению гидростатического равновесия в этом регионе и стимулирует развитие там структур нагнетания и грязевулканизм.

Присутствие ископаемой грязевулканической брекчии в Плиоцене, Диатоме, Чокраке и даже в Майкопских отложениях указывает на активность тектонических процессов в окрестности СГ-1, связанных со сжимающими напряжениями в отмеченные интервалы геологического времени. Следует отметить, что все выявленные в мире грязе-

вые вулканы приурочены к Альпийско-Гималайскому и Тихоокеаническому подвижным поясам, характеризующимся в целом высокими значениями сжимающих напряжений, возникающих в коллизионных и субдукционных зонах взаимодействия литосферных плит.

Заключение

Таким образом, резюмируя выше сказанное, предполагаем, что место заложения СГ-1 было выбрано не правильно, что связано было с не удачной трактовкой геологической природы региональных гравиметрических аномалий в редукции Буге при раз-

ных значениях плотности промежуточного слоя. Эти аномалии не были интерпретированы методом сравнения и не были проанализированы схожие параметры и их интенсивности. Кроме этого, даже после получения столь интересной информации бурения, проведённые интерпретации носили предположительный характер. На наш взгляд, СГ-1 была пробурена вдоль восстание пластов (Юра, Мел), прислонённых к ультраосновной массе (рис.5), которая является геологической природой МГ. Именно поэтому, в этом регионе мощности меловых и юрских отложений преувеличены (табл.1).

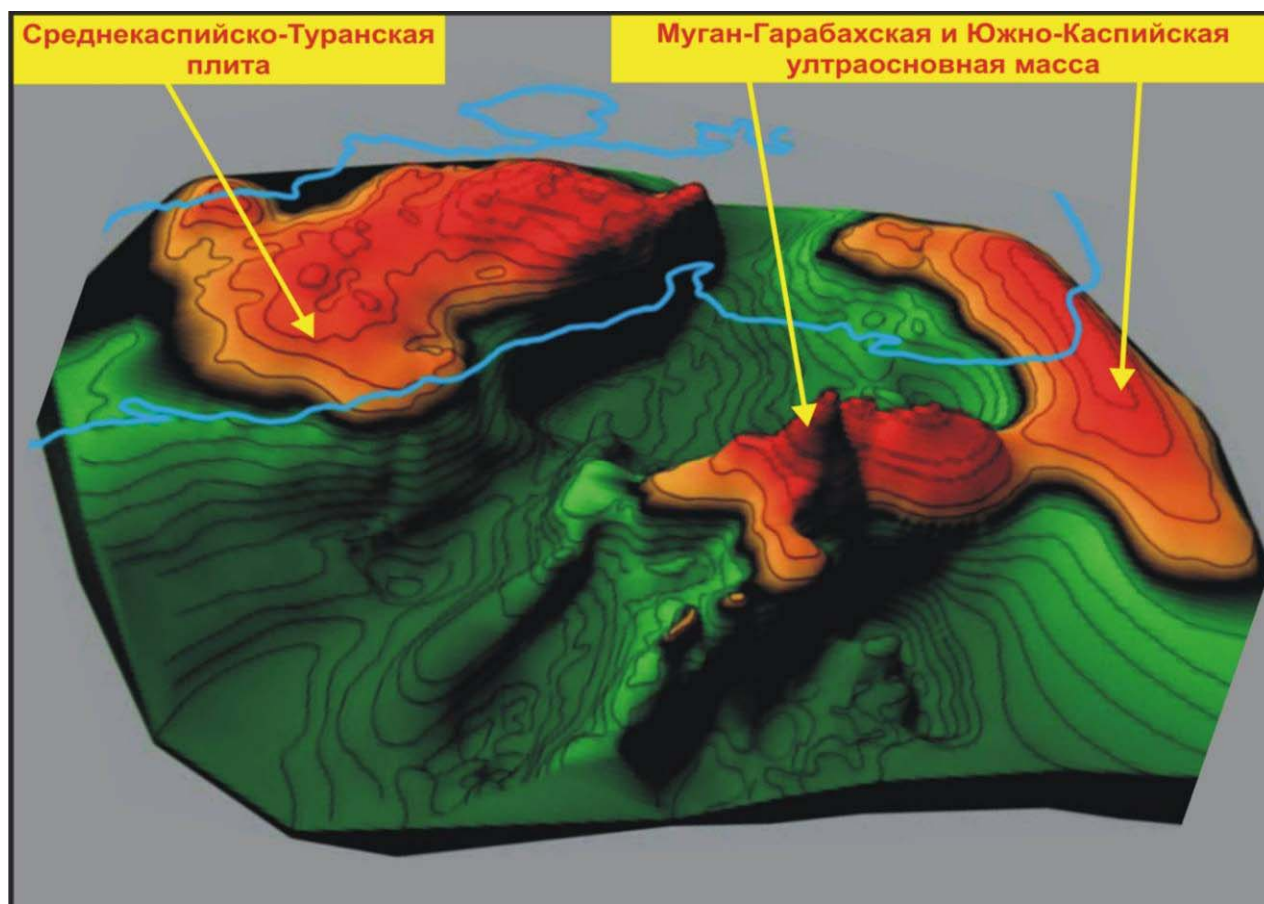


Рис. 5. Фрагмент геологической модели, выделенный 3D-моделированием гравиметрической карты в редукции Буге. Составлено Б.С. Аслановым.

Литература

1. Асланов Б.С. Тектоника основных геоструктурных элементов Azerbaijan и выражение их в гравитационном поле. Диссертация на соискание учёной степени доктора геолого-минералогических наук, г. Ташкент, 2009 г., с.226.
2. Асланов Б.С. Тектоническое районирование западного борта Южного Каспия на нефть и газ по комплексным геолого-геофизическим данным // Azerbaijanское Нефтяное Хозяйство, Баку, 2005, № 2, с.11-15.
3. Агарков А.И., Зацарин А.В., Сагова С.Г., Игнатъев В.П. Исследование технических и

- методических особенностей проведения промыслово-геофизических работ в условиях сверхглубокой скважины СГ-1-15 000. (Заключительный отчёт), тема 5-84, том I. г. Грозный, 1984 г, с.179.
4. Попов В.С., Кременецкий А.А. Глубокое и сверхглубокое научное бурение на континентах // Московская Государственная Геологоразведочная Академия, Соросовский образовательный журнал, №11, 1999, с.61-68,.
 5. Саатлинская сверхглубокая (СГ-1). Баку: изд. „Нафта-Прес“, 2000, 287с.
 6. Халилов Э.Н., Асланов Б.С. Геодинамика Куринской межгорной депрессии и Южно-Каспийской мегавпадины на основе 3D-моделирования геолого-геофизических данных // Азербайджанское Нефтяное Хозяйство, Баку, №6, 2006, с.13-18.
 7. Aslanov B.S. Paleozoic stage of Mediterranean belt tectonic evolution and its impact on Caspian petroleum basin gravity field // Geophysics news in Azerbaijan. Baku, № 3-4/2000, p.26-30.
 8. <http://www.gia.az/view.php?lang=ru&menu=45&id=840>
 9. http://www.promved.ru/fevral_2003_05.shtml
 10. <http://tektokont.ru/231/>

© Асланов Б.С., 2012

УДК 551.1/4

ОНГОНИТОВЫЙ МАГМАТИЗМ СРЕДИННОГО ТЯНЬ-ШАНЯ

ONGONITE MAGMATISM OF MIDDLE TIANSHAN



Мамарозиков У.Д. / Mamarozikov U.D.

Кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник лаборатории петрологии Института геологии и геофизики Академии наук Республики Узбекистан / Candidate of Geologo-mineralogical Sci., senior research worker of laboratory of petrology, Institute of geology and geophysics, Academy of sciences of Republic Uzbekistan.

e-mail: udmamarozikov@rambler.ru



Ахунджанов Р. / Akhudjanov R.

Доктор геолого-минералогической наук, заведующий лаборатории петрологии Института геологии и геофизики Академии наук Республики Узбекистан / Doctor of Geologo-mineralogical Sci., manager of laboratory of petrology, Institute of geology and geophysics, Academy of sciences of Republic Uzbekistan.

e-mail: rkh.akhudjanov@mail.ru



Сайдыганиев С.С. / Saidiganiev S.S.

Кандидат физико-математической наук, старший научный сотрудник лаборатории петрологии Института геологии и геофизики Академии наук Республики Узбекистан / Candidate of Phy.and Math.Sci., senior research worker of laboratory of petrology, Institute of geology and geophysics, Academy of sciences of Republic Uzbekistan.



Суюндикова Г.М. / Suyundikova G.M.

Младший научный сотрудник лаборатории петрологии Института геологии и геофизики Академии наук Республики Узбекистан / Junior scientist of laboratory of petrology, Institute of geology and geophysics, Academy of sciences of Republic Uzbekistan.

Аннотация. Среди проявлений внутриплитного гранитоидного магматизма важную роль играют онгониты, онгориолиты и редкометалльные лейкограниты с повышенными содержаниями фтора и бора, с которыми часто ассоциирует комплексная минерализация редких и редкоземельных металлов. В пределах Тянь-Шаня онгониты, онгориолиты и редкометалльные граниты обнаружены на площади Инильчекского рудного узла Сарыджазского оловорудного района, на вольфрамовом месторождении Саргардон, литиевом – Шавазсай. В статье изложены новые данные по вещественному составу и распространения онгонитов, онгориолитов и их интрузивных аналогов – Li-F-лейкогранитов, установленных и изученных в пределах Каракушхана-Башкызылсайской, Ерташсайской, Келенчек-Ташсайской, Четсу-Шавкатлинской перспективных редкометаллоносных площадей. Исследованиями впервые определены разновидности этих пород – эгириновые онгориолиты (Ерташский некк), фаялит-содержащие онгониты (Ангренская дайка) и фаялит-содержащие лейкограниты (Четсуйский интрузив). Площади их распространения приурочены к зонам глубинных разломов с проявлениями Li, Be, Sn, W, Ta, Nb, PЗЭ и радиоактивных металлов.

Ключевые слова: онгонит; онгориолит; Li-F-лейкогранит; редкометалльные месторождения; геоло-

го-петрогенетические модели; Срединный Тянь-Шань; Узбекистан.

Abstract. Among displays intra-plate granitoid magmatism an important role play ongonites, ongorhyolites and rare- metal bearing leucogranites with the raised maintenances of fluorine and a pine forest with which the complex mineralization of rare and rare-earth metals often associates. An association of ongorhyolite and leucogranite occurs in the Tianshan, within the Inilichek ore cluster, which includes the Sareijaz tin ore-deposit, the Sargardon tungsten deposit and the Shavazsay lithium deposit. The paper present new data on the occurrence and composition of rare metal-bearing ongonite, ongorhyolite and Li-F-leucogranite from the Karakushhana-Bashkizelsay, Ertashsay, Kelenchek-Tashsay and Chetsy-Shavkatli (Angren dyke, Chetsy intrusion) key areas. There are aegirine ongorhyolite (Ertashsay neck), fayalite-bearing ongonite (Angren dyke), and fayalite-bearing leucogranite (Chetsy intrusion). The spatial distribution of these exotic rocks is related to a deep fracture zone, which is special for Li, Be, Sn, W, Ta, Nb, and REE -mineralization and radioactive metals.

Keywords: ongonite; ongorhyolite; Li-F-leucogranite; rare metal deposits; geologic-petrogenetic models; Middle Tianshan; Uzbekistan.

Образование подавляющей части фанерозойских гранитоидных комплексов складчатых областей Земли связано с геотектоническими процессами. Гранитное батолитообразование – процессы коллизионного магматизма известково-щелочного типа сменяется во времени формированием постколлизионных и внутриплитных субщелочных и щелочных гранитов. Кульминация внутриплитного магматизма связана с проявлениями редкометалльно-редкоземельных онгонитов, онгориолитов и их интрузивных аналогов - микроклинальбитовых лейкогранитов с литиево-фтористой геохимической специализацией. В настоящее время не вызывает сомнений, что эти магматические образования формируются вслед за крупными гранитоидными батолитами и являются индикаторами континентальных внутриплитных геодинамических обстановок [3, 4, 11-14]. Онгониты, онгориолиты и литий-фтористые лейкограниты являются прямым поисковым критерием обнаружения редкометалльного оруденения. Места их проявления рекомендуются как перспективные на обнаружение не только

известных типов месторождений (Li, Be, W, Mo, Sn, флюорит), но и тяжелых литофильных редких металлов (Nb, Ta, PЗЭ., Zr, Hf и др.).

Среди проявлений внутриплитного гранитоидного магматизма в пределах Чаткало-Кураминского региона (Срединный Тянь-Шань) важную роль играют онгониты, онгориолиты и редкометалльные лейкограниты с повышенными содержаниями фтора и бора, с которыми часто ассоциирует комплексная минерализация редких и редкоземельных металлов. В пределах Тянь-Шаня онгониты, онгориолиты и редкометалльные граниты обнаружены на площади Инильчекского рудного узла Сарыджазского оловорудного района [17], на вольфрамовом месторождении Саргардон, литиевом – Шавазсай [5, 6]. В течение последних лет (2005-2011 гг.) они установлены и изучены в пределах Каракушхана-Башкызылсайской, Ерташсайской, Келенчек-Ташсайской, Четсу-Шавкатлинской перспективных редкометаллоносных площадей Ангренского рудного района (рис.1) [7-11].

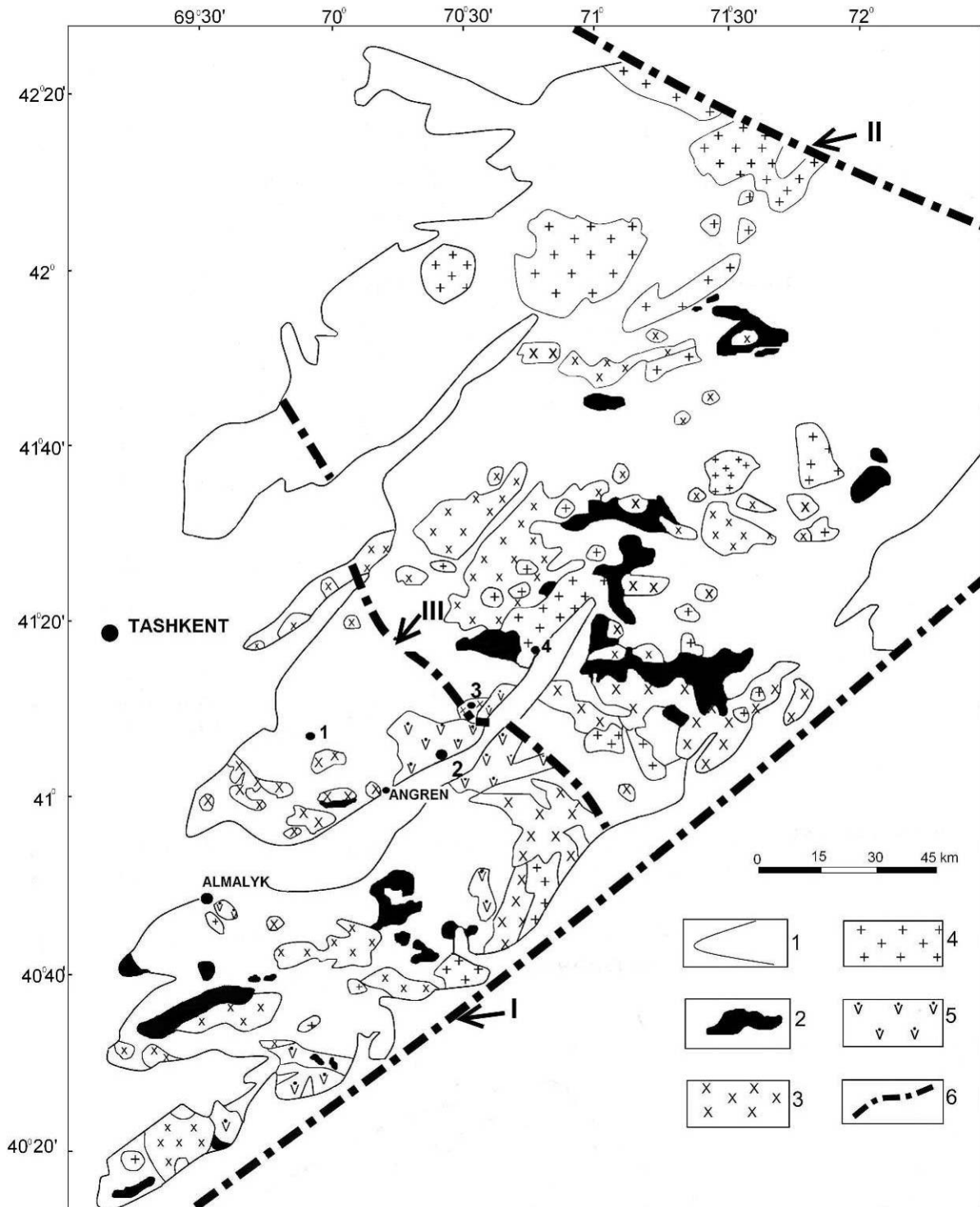


Рис.1. Схематическая геологическая карта позднепалеозойских интрузивных комплексов Среднего Тянь-Шаня. 1- Контуры выходов палеозойских пород; 2-4 - кураминский (карамазарский) интрузивный комплекс: 2- габбро (I-фаза), диориты, кварцевые диориты (II-фаза); 3- гранодиориты (III-фаза); 4- граниты и аляскиты (IV-фаза); 5- гипабиссальные интрузивы бабайтаудорского комплекса (риолиты и трахириолиты, кварцевые-, гранит-, граносиенит-порфиры); 6- региональные зоны глубинных разломов (I- Североферганская, II- Таласо-Ферганская, III-Кумбел-Угамская). Цифры на рисунке – площади, на которых выявлены онгониты, онгориолиты и редкометалльные лейкограниты: 1 – Каракушхана-Башкызылсайская; 2 – Четысу-Шавкатлинская; 3 – Ерташская; 4 – Келенчек-Ташсайская.

Исследованиями впервые описаны новые разновидности этих пород – эгириновые онгориолиты (Ерташский нект), фаялитсодержащие онгониты (Ангренская дайка) и фаялитсодержащие лейкограниты (Четсуйский интрузив). Площади их распространения приурочены к зонам глубинных разломов с проявлениями лития, бериллия,

олова, вольфрама, тантало-ниобатов, редкоземельных и радиоактивных металлов.

По химизму и петрохимическим особенностям онгониты, онгориолиты и редкометалльные лейкограниты Срединного Тянь-Шаня полностью соответствуют эталонным породам (табл.1).

Таблица 1.

Химический состав и петрохимические характеристики онгонитов, онгориолитов и редкометалльных лейкогранитов Срединного Тянь-Шаня

Компоненты, коэффициенты	1	2	3	4	5	6	7
SiO ₂	72,00	67,57	69,67	74,81	75,00	74,79	74,00
TiO ₂	0,37	0,20	0,33	0,05	0,22	0,16	0,02
Al ₂ O ₃	14,00	15,51	13,88	12,35	12,11	11,22	12,76
Fe ₂ O ₃	0,84	3,36	1,62	0,25	1,61	0,77	0,05
FeO	1,15		1,82	1,00		1,07	0,93
MnO	0,01	0,19	0,03	0,04	0,12	0,02	0,01
MgO	0,95	0,65	0,88	0,28	0,14	0,64	0,30
CaO	0,98	3,16	1,45	1,15	0,74	0,63	0,30
Na ₂ O	6,28	4,23	4,06	3,94	4,80	4,49	6,18
K ₂ O	1,42	2,75	5,51	4,33	5,20	5,40	3,00
P ₂ O ₅	0,08	н.о.	0,05	0,03	н.о.	0,02	0,02
Сумма	98,08	99,62	99,30	98,23	99,94	99,21	99,57
<i>Петрохимические коэффициенты</i>							
Na ₂ O+K ₂ O	7,70	7,98	9,57	8,27	10,00	9,89	9,18
Na ₂ O/K ₂ O	4,42	1,54	0,74	0,91	0,92	0,83	2,06
al'	4,76	4,62	3,36	8,07	6,92	4,52	9,97
f	3,32	4,40	4,66	1,62	2,09	2,66	1,31
<i>Нормативные минералы</i>							
Q	26,88	24,67	20,57	33,00	28,45	31,02	27,41
Ab	55,41	37,80	35,44	34,28	33,71	28,24	50,54
An	4,31	15,27	3,33	3,14	-	-	-
Or	8,97	17,59	34,38	26,94	31,80	33,31	18,72
C	0,36	-	-	-	-	-	-
Na ₂ SiO ₃	-	-	-	-	1,41	2,19	0,60
Ac	-	-	-	-	1,15	1,26	0,70
Di	-	0,13	2,31	1,53	2,42	1,99	0,92
Hu	3,00	3,08	2,70	0,69	0,43	1,78	1,05
Ap	0,15	-	0,10	0,06	-	0,04	0,04
mt	0,51	0,78	0,82	0,31	-	-	-
il	0,41	0,22	0,35	0,05	0,23	0,17	0,02

Примечание: 1-3 онгониты: 1- вольфрамового месторождения Саградон, 2- среднего течения реки Башкызылсай, 3- Четсу-Шавкатлинской редкометаллоносной площади (Ангренская дайка); 4-5 онгориолиты редкощелочнометалльного месторождения Шавазсай (4) и Ерташской редкометаллоносной площади (5); 6-7 редкометалльные лейкограниты Четсу-Шавкатлинской (6) и Келенчек-Ташсайской площадей (7).

Они являются кислыми ($\text{SiO}_2 = 67,57-72,00\%$), ультракислыми ($\text{SiO}_2 = 74,00-75,00\%$), субщелочными ($\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O} = 7,70-8,27\%$) и щелочными ($\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O} = 9,18-10,00\%$), весьма высокоглиноземистыми - $al' = 3.36-9.97$ ($al' = \text{Al}_2\text{O}_3/\text{FeO}+\text{Fe}_2\text{O}_3+\text{MgO}$) породами калиево-натриевой петрохимиче-

ской серии ($\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O} = 0,74-4,2$). На классификационных диаграммах SiO_2 - $(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})$ [16] и Ab-Q-Or [18] они размещаются в полях онгонитов и топазовых риолитов (Рис.2).

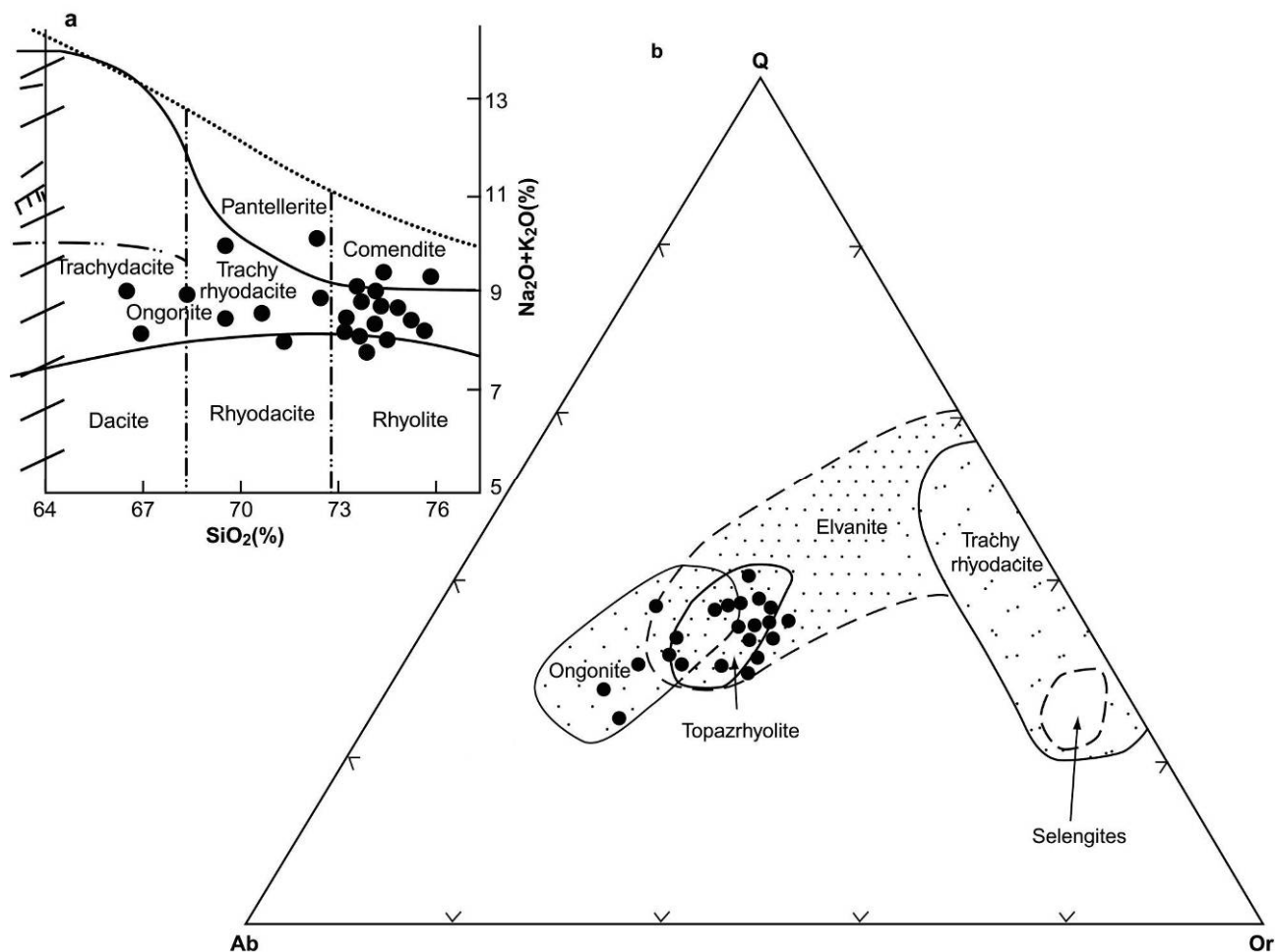


Рис.2. Размещение онгонитов, онгориолитов и их интрузивных аналогов – Li-F- редкометалльных лейкогранитов Чаткало-Кураминского региона (Западный Тянь-Шань) на классификационных диаграммах SiO_2 - $(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})$ [16] и Ab-Q-Or [18]

Ассоциация онгонитов с редкометалльными лейкогранитами впервые установлена на Саргардон-Шабрезской площади, где сосредоточены месторождения флюорита и редких металлов. Здесь редкометалльные лейкограниты слагают шток, внедренный в более крупных размеров интрузивное тело, сложенное порфировидными гранитами и вскрыты скважинами [5]. На поверхности установлены дайки онгонитов, являющиеся наиболее молодыми образованиями. В околоинтрузивной зоне размещено апоскарновое, апокарбонатное, грейзеново-

редкометалльное (W, Mo, Sn, Be, Li) и гидротермальное флюоритовое оруденение, представленное кварц-карбонат-флюоритовыми, флюорит-берилловыми и флюоритовыми жилами в мраморах, вмещающих Саргардонский гранитный интрузив.

Онгониты и онгориолиты редкометалльных месторождений Каракушхана-Башкызылсайской площади светло-серого, белого цвета, слагают дайки, многоступенчатые силлы и нектообразные тела, представленные в эндоконтактах эксплозивными

туффизитами (флюидизатами) онгориолитов. За счет окисления пирита местами породы приобретают светло-коричневую окраску. Тела онгонитов, онгориолитов и пространственно ассоциирующие с ними дайки трахидолеритов, сиенит-порфиоров образуют поля, приуроченные к региональным разломам. Они прорывают граносиенит-порфиры кызылсайского комплекса позднего карбона (в среднем течении реки Башкызылсай) и вулканогенно-осадочные образования раннепермской риолитовой формации (на Шавазсайском месторождении редких щелочей – *Li, Rb, Cs*, Четсу-Шавкатлинских и Ерташских редкометаллоносных площадях). По онгориолитам и связанным с ними серицитолитам получена рубидий-стронциевая изохрона с возрастом 263 ± 2 млн. лет. Первичное отношение $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_0 = 0,7116$ (Rb-Sr-метод, ИГиГ АН РУз, С.С.Сайдыганиев). В породах количество порфирировых составляет 15-35 % от общего объема. Во вкрапленниках (в %): плагиоклаза – 45-50; калиевого полевого шпата от 15-20 до 25-30; кварца – 15-30; темноцветных минералов – 2,0 - 5,5. Состав вкрапленников плагиоклаза онгонитов варьируют от альбит-олигоклаза (An_{15}) до олигоклаз-андезина (An_{26}). Калиевые полевые шпаты онгонитов являются барийсодержащим (BaO до 10 %). В порфирировых выделениях встречается хлоритизированная, опациитизированная слюда. Основная масса – кварц-полевошпатовая, микрозернистая, местами наблюдается скрытокристаллическая структура. Онгориолиты центральных частей даек месторождения Шавазсай содержат выделения альбита, калий-натриевого полевого шпата и кварца, а также единичные листочки зеленоватой литиевой слюды и топаза (Рис.3).

Они составляют около 30% породы. Основная масса скрытокристаллическая, а также кварц-полевошпатовая с лейстовидными альбитом, обилием листочков светло-зеленой слюды, хлорита и вкрапленностью пирита и ниобистого рутила. Изучением состава порфирировых выделений, основной массы пород на электронном микроанализаторе «Jeol-8800Rh» (Япония) установлены

циркон (циртолит), апатит, ортит, монацит, ксенотим, торит, титанит, иттротитанит, ильменит, карбонатные флюидные обособления, обычно ассоциирующие с синхизитом, бастнезитом, ниобистым рутилом, пиритом и др. (Табл.2). Превышающие кларки содержания *Li, Rb, Cs, Nb, Y, Sn, W, Mo, Pb, La, Yb* и др. указывают на редкометалльную геохимическую специализацию онгориолитов Шавазсая на эти элементы (Табл.3).

Специфичные разновидности онгориолитов обнажены в пределах Кумбель-Угамской зоны разломов в бассейне Ерташсая. Они слагают дайки, штоки и нектоподобные субвулканические тела [7, 9-11]. Самый крупный из них Ерташский нект изометричной формы диаметром более 1 км. На основании резких секущих контактов и наличия обломков окружающих пород устанавливается образование его после аляскитового штока раннепермского возраста. Субвулканические (экструзивные) тела щелочных (эгириновых) онгориолитов были образованы в конце пермского периода (263 ± 3 млн. лет, Rb-Sr метод, ИГиГ АН РУз, С.С.Сайдыганиев). Онгориолиты Ерташсая серого, темно-серого цвета, массивные. Структура пород порфирировая. Основная масса скрытокристаллическая микрофельзитовая и сферолитовая, кварц-полевошпатового состава. Местами в ней наблюдаются мелкие червовидные кристаллиты. Порфирировые выделения представлены альбитом, образующим скопления призматических полисинтетических двойников. В меньшем количестве наблюдаются калиевый полевой шпат и кварц. Отличительной чертой рассматриваемых пород является наличие до 5% породы шлировых обособлений и их скоплений таблитчатой, призматической, овальной, яйцевидной, фаселевидной (коконовидной) и изометричной формы, состоящих из ассоциации эгирина, кварца и флюорита. Макроскопически они выделяются в виде черных пятен размером до 2×5 мм на фоне стекловатой серой основной массы. Резорбированные зерна и кристаллы эгирина наблюдаются и в микрофельзитовом базисе, составляя около 2 %. Эта разновидность онгориолитов наблюдается в краевых частях некка. Здесь же выявлены мел-

кие овалы и угловатые ксенолиты мелкозернистого аляскита и кварцита. Кроме этих образований в основной массе содержатся угловатые, таблитчатые и вытянутые с резорбированными краями шпильки (до 5-10 мм), обладающие сферолитовой структурой. Не исключено, что они являются продуктами ликвации или обломками ранее застывшей порции онгориолитового расплава. Определения породообразующих минералов щелочных онгориолитов Ерташская на электронном микроанализаторе JXA-8800Rh фирмы «Jeol» (Япония) показали идентичность состава эгирина онгориолита справочным данным для эгириновых гранитов.

Согласно нейтронно-активационным анализам исходный онгориолитовый расплав был обогащен W, Sn, Th, Nb и редкоземельными элементами цериевой и иттриевой групп (Табл.3). Это выражено и наличием в породах акцессорно-рудных минералов ниобия, тантала, редких земель, циркония, урана, тория и в повышенных количествах вольфрама, молибдена и олова. Присутствие в породах хром-фаялита (в нем $\text{Cr}_2\text{O}_3=10,00-12,00\%$), железистого монтичеллита – кирштейнита (в нем $\text{FeO}=23,00-25,00\%$; $\text{CaO}=34,00-35,00\%$), висмутсодержащего хромита (в нем $\text{V}_2\text{O}_5=2,4-4,0\%$), хромита, хромшпинели, марганцовистого ильменита, ниобий- и REE содержащего рутила, марганецсодержащего ильменита, титанита, свидетельствует о значительной роли мантийных флюидов в формировании расплава щелочных онгориолитов. Отношения изотопов стронция ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$)₀=0,7090 указывают на смешанную мантийно-коровую природу расплава.

Фаялитсодержащие онгониты и их интрузивные аналоги - фаялитсодержащие лейкограниты выявлены нами в пределах Четсу-Шавкатлинской перспективной редкометаллоносной площади. Фаялитсодержащие онгониты в виде мощного (200-300 м) дайкообразного трещинного тела, прорывающего трахириолиты Бабайтаудорского лакколита, протягиваются с перерывами в субмеридиональном направлении на расстояние 15 км по правому борту реки Ангрэн. Небольшие интрузивные тела фаялитсодержащих лейкогранитов установлены на

правобережье реки Ангрэн, в верховьях реки Четсу (Четсуйский шток) и его правого притока (Шавкатлинское месторождение олова). В экзоконтактовых и апикальных частях тел фаялитсодержащих онгонитов и лейкогранитов, как результат взаимодействия флюидов и расплава с окружающими трахириолитами Бабайтаудорского лакколита, явлений метасоматоза и пирометаморфизма, наблюдаются гибридные граносиенит-порфиры.

Абсолютный возраст фаялитсодержащих онгонитов Ангрэнской дайки и фаялитсодержащих лейкогранитов Четсуйского интрузива отвечает поздней перми (264±3 млн. лет – Ангрэнская дайка, 264±2 млн. лет – Четсуйский шток, Rb-Sr-метод, ИГиГ АНРУз, С.С.Сайдыганиев). Первичные отношения изотопов стронция 87 и 86 ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$)₀=0,70889 – Ангрэнская дайка, ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$)₀=0,70989 – Четсуйский шток) указывают на их генетическую родственность и интерпретируются как показатель участия мантийного вещества при формировании магматического расплава.

Фаялитсодержащие онгониты имеют темную, темно-серую окраску и по внешнему облику их можно принять за основные породы. Структура пород порфиристая. Основная масса микро- и скрытокристаллическая микрофельзитовая и сферолитовая, кварц-полевошпатового состава. Порфиристые выделения составляют 30-35 % от общего объема породы. Они представлены (в %) кислым плагиоклазом (альбит-олигоклаз, олигоклаз) – 35-40, калишпатом – 30-35, кварцем – 25-30, реже темноцветными минералами (титанистый фаялит, ферроавгит, слюда и др.) – 2-5. Характерной петрографической особенностью описываемых пород является идиоморфизм кварца по отношению к другим силикатным минералам, обособлений флюорита и первичных редкоземельных карбонатных минералов (1,5 – 2 %), наличие кристаллов титанистого фаялита (2-3 %). Последний имеет следующий химический состав (в %): SiO_2 -21,5; TiO_2 – 6,64; Al_2O_3 – 1,98; FeO – 67,88; MgO – 0,06; CaO – 0,03; K_2O – 0,89; Nb_2O_5 – 0,24; сумма – 99,27. В этих породах кислый плагиоклаз

преобладает над калиевым полевым шпатом. Акцессорные минералы представлены цирконом, титаномагнетитом, ильменитом, ильменорутилом, ниобистым рутилом, апатитом, фторапатитом, иттропатитом, рабдофанитом, фосфатсодержащим иттроторитом, синхизитом, бастнезитом, ортитом, чевкинитом, молибден-, кобальт- и REE-содержащими разновидностями пирита, молибден- и ренийсодержащими галенитом, сфалеритом, интрателлурическими соединениями Zn-Cu, Mo-Os состава и др. При этом преобладающую роль играют фторкарбонаты и фторапатит.

В фаялитсодержащих онгонитах встречаются ксенолиты габброидов и стекловатые, крипнокристаллические обособления темно-серого, серого цвета. Последние имеют следующий химический состав (в %): SiO₂ - 77,74; Al₂O₃ - 13,60; FeO+Fe₂O₃ - 0,29; CaO - 1,54; Na₂O - 6,37; сумма - 99,54. Согласно Д.С.Коржинскому [15] их можно считать затвердившими продуктами глубинных (подкорковых) кремнещелочных (натриевых) растворов. Под интенсивным влиянием таких глубинных растворов и мантийных флюидов возможно преобразован остаточный расплав орогенного кислого (аляскитового) очага и образовалась смешанная (онгориолитовая) магма. С применением электронного микроанализатора "Jeol-8800R" установлены микрокристаллы альбита, кварца, калиевого полевого шпата, пироксена (ферроавгит, эгирин-авгит), щелочного амфибола (ферропаргассит), интенсивно замещенного иттрингом фаялита, торита, силикатов ниобия, циркония и редкоземельных металлов (ризёрит, гидроортит, циркон, циртолит), фторкарбонатов редких земель (синхизит, бастнезит, лантанит), иттропатита, молибден- и таллийсодержащего галенита, цинксодержащего титаномагнетита, интрателлурических соединений (сплавы молибден-осмиевого состава). В микрокристаллах кварца установлены нанокристаллы касситерита.

Фаялитсодержащие лейкограниты в виде небольших тел (от 20 X 30 м до 4-5

км²) прорывают трахириолиты, фельзит-порфиры, кварцевые порфиры Бабайтаудорского лакколита, имеющего раннепермский возраст. В Четсуйском штоке породы имеют серую, темно-серую окраску. Структура их порфировая. Основная масса мелкозернистая, микрогранитовая, местами микропегматитовая, кварц-полевошпатового состава. Порфировые выделения, также как у фаялитсодержащих онгонитов, обычно представлены кислым плагиоклазом (альбит-олигоклаз, олигоклаз), калиевым полевым шпатом, кварцем, реже биотитом, пироксеном (ферроавгит, эгирин-авгит), щелочным амфиболом (ферропаргассит) и фаялитом. Последний имеет следующий химический состав (в %): SiO₂ - 37,69; TiO₂ - 0,13; Al₂O₃ - 4,30; FeO - 56,82; MnO - 0,08; MgO - 0,44; CaO - 0,10; K₂O - 0,99; сумма - 100,55. Наряду с фаялитом в породе также встречаются и нанокристаллы ортосиликата (недосыщенные кремнеземом) меди, цинка и свинца - виллемита. Этим породам также характерен идиоморфизм кварца по отношению к другим силикатным минералам, наличие кристаллов фаялита, обособлений флюорита и первичных редкоземельных карбонатных минералов. В лейкогранитах установлены следующие акцессорные минералы: циркон, магнетит, титаномагнетит, марганецсодержащий ильменит, ильменорутил, гранаты (преимущественно пироп-альмандинный ряд), касситерит, ниобистый рутил, титанит, фергюсонит, ризёрит, самарскит, апатит, фторапатит, иттропатит, монацит, фторсодержащий рабдофанит, REE-содержащий фторфосфат циркония, флюорит, торит, фосфатсодержащий иттроторит, синхизит, бастнезит, лантанит, ториортит, гидроортит и фторортит, нагательит, чевкинит, пирит, арсенопирит, молибденит, шеелит, интрателлурические соединения (металлические сплавы) Ni-Al, Zn-Cu-Pb, Zn-Cu, Fe-As-Mo состава и др. При этом также как и в фаялитсодержащих и других разновидностях онгонитов и онгориолитов региона преобладающую роль играют акцессории Sn, Nb, W, Mo, Th и редкоземельных элементов (Табл.3).

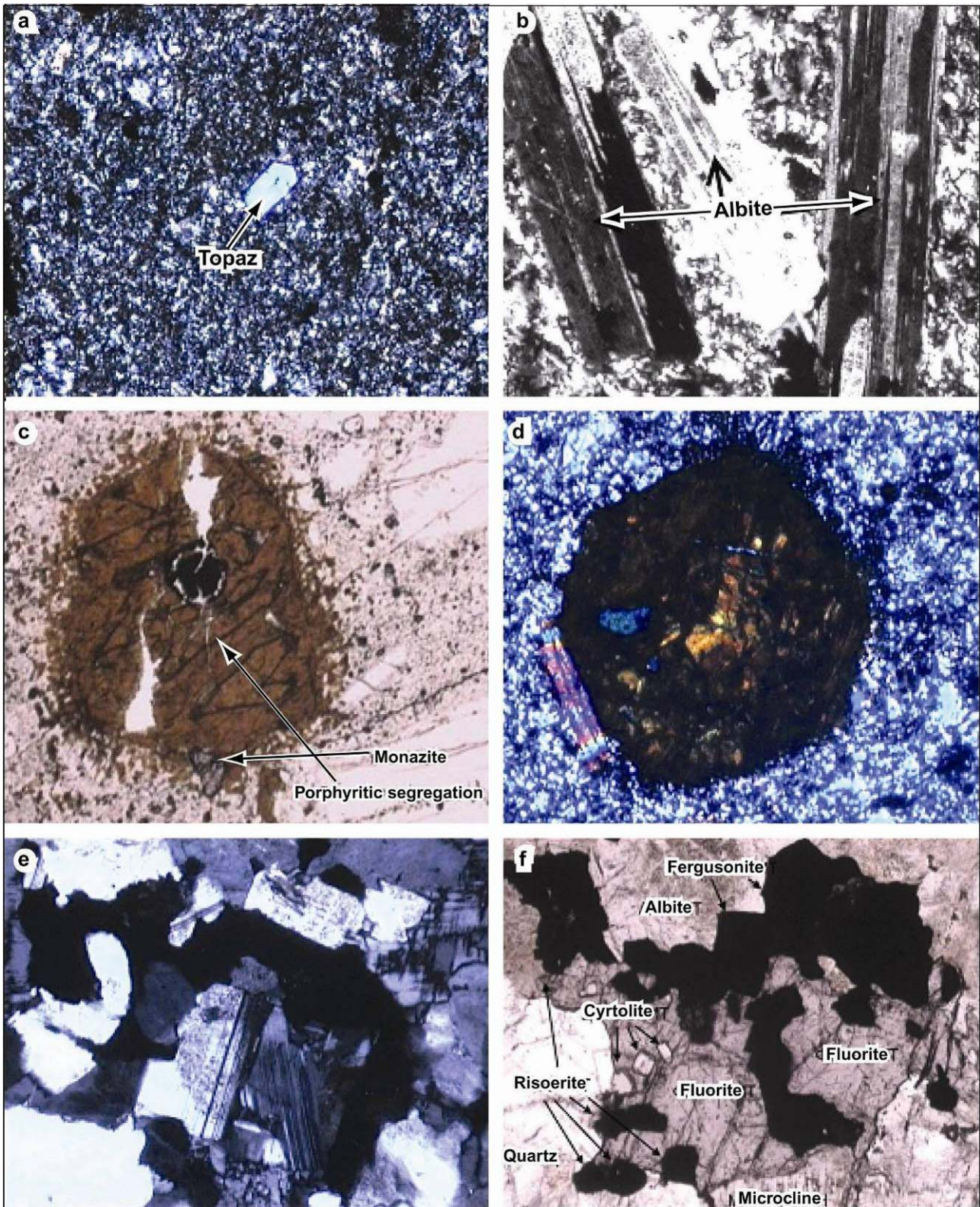


Рис.3. Петрографические особенности пород онгориолит-лейкогранитовой ассоциации Среднего Тянь-Шаня. а, b, c, d - онгориолиты: а- топазсодержащая скрытокристаллическая кварц-полевошпатовая основная масса (в центре зерно топаза); б- вкрапленники альбита в щелочном онгориолите; с- замещение идингситом фаялита. Внутри кристалла фаялита имеется глобула сидерита (белая кольцеобразная кайма) вокруг ильменита (темный минерал); d- полностью замещенное вторичными минералами идиоморфное выделение фаялита; е, f- редкометалльные лейкограниты: е- полисинтетические зерна альбита, микроклина, кварца (белое) и флюорита (темное); f- ассоциация флюорита с редкими и редкоземельными минералами в лейкограните. а, b, d, е – николи скрещенные; с, f – николи параллельные, увеличено в 65 раз.

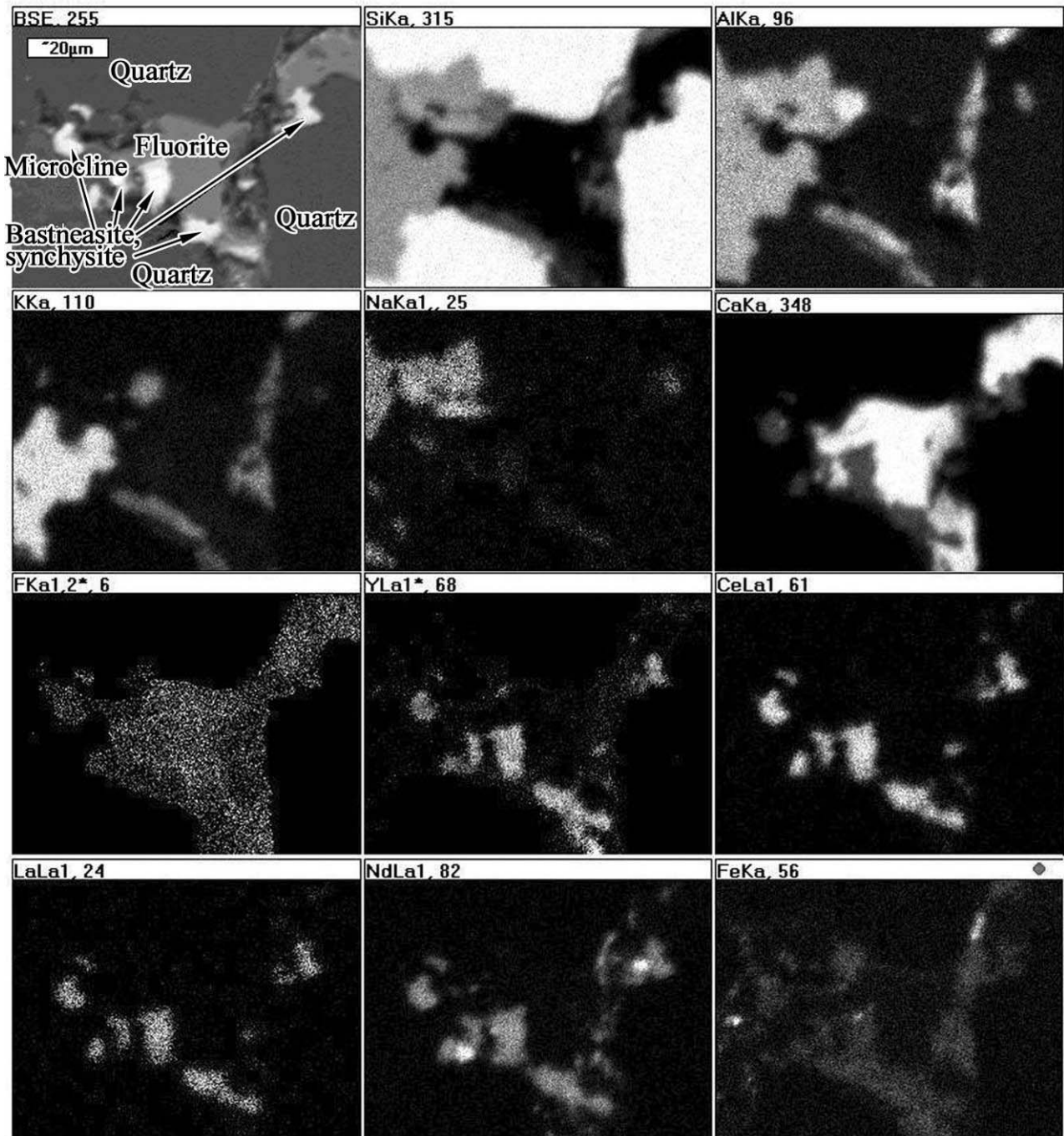


Рис.4. Редкометалльный лейкогранит. Размещение редких и редкоземельных минералов внутри и вокруг обособлений флюорита. Растровый снимок получен с помощью электронного микроанализатора Jeol-8800Rh.

Таблица 2.

Наиболее распространенные акцессорные минералы онгонитов, онгориолитов и редкометалльных лейкогранитов Чаткало-Кураминского региона, Западный Тянь-Шань

Порода \ Минерал	титаномагнетит	ильменит	титанит	иттротитанит	Ниобийсодержащий рутил	илменорутил	ортит	торит	монацит	апатит	иттропатит	ксенотим	рабдофанит	фторапатит	фергюсонит	ризёрит	самарскит	циркон	циртолит	чевкиннит	арсенопирит	пирит	галенит	REE-фтор-карбо-наты			флюорит	
	бастнезит	синхизит	лантанит																									
Онгонит (Башкызылсай)		+	+	+	+		+	+	+	+								+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
Онгориолит (Шавазсай)		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+						+	+			+	+	+	+	+	+	+
Щелочный онгориолит (Ер-ташсай)		+	+	+	+		+	+	+	+	+		+					+	+			+	+					+
Лейкогранит (Ерташсай)		+	+	+	+	+	+	+		+	+				+	+			+	+			+	+				+
Лейкогранит (Келенчек-Ташсайская площадь)		+	+	+	+	+	+	+		+	+	+			+	+			+	+								+
Фаялитсодержащий онгонит (Четсу-Шавкатлинская площадь)	+	+			+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Фаялитсодержащий лейкогранит (Четсу-Шавкатлинская площадь)	+	+			+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Примечание: Акцессорные минералы определены на электронном-микроанализаторе «Jeol-8800R» в Институте геологии и геофизики имени Х.М.Абдуллаева Академии наук Республики Узбекистан. Оператор – У.Д.Мамарозиков.

Таблица 3.

Содержание малых элементов в онгонитах, онгориолитах и редкометалльных лейкогранитах Срединного Тянь-Шаня, в г/т

Элемент	1	2	3	4	5	6
Li	32	163				
Rb	150	283	260	201	219	388
Cs	3,7	16		7,8	4,1	9,1
Sr	340	183	71	77	42	25
Th	13	10	47,5	26,7	33,8	41
U	2,5		7,45	6,6	8,9	22,8
Zr	170	169	271			
Hf	1,0		12,5	13,9	7,2	7,3
Nb	20	31	46	29	31	79,6
Ta	2,5			1,6	2,0	7,55
Sc	10	9,9		7,9	3,5	0,05
Sn	2,5	4	9,5			
W	1,3	40	2,7	8,9	12,4	46,3
Mo	1,1	2	2,5			
Se	0,05			0,1	0,1	0,65
Sb	0,5			0,5	0,9	0,04
As	1,7			8,7	6,8	8,5
Au	0,0043			0,02	0,02	0,03
Co	18			1,03	0,97	0,7
Cr	83	211		0,7	6,3	1
La	3,7	54,4	47,55	73,4	78,3	50,5
Ce	70	91,1	87,5	124	137	102
Sm	8,0	9,03	10,75	10,03	11,33	10,45
Eu	1,3	0,50	0,275	1,35	0,57	0,62
Gd	8,0	21,6				
Tb	4,3	1,36	0,91	0,75	0,77	0,84
Yb	0,33	2,87	3,70	4,90	5,13	4,5
Lu	0,80	0,68	0,68	0,73	0,70	0,68

Примечание: в таблице даны результаты инструментально-нейтронно-активационных анализов (НПЦ ГП «Урангеология» Госкомгеология РУз). 1- кларки элементов (1 часть основных + 2 части кислых пород, по А.П.Виноградову, 1962), 2- онгориолиты Шавазсая, 3- щелочные онгориолиты Ерташсая, 4-5- фаялитсодержащие онгониты (4) и лейкограниты Четсу-Шавкатлинской площади, 6-лейкограниты Келенчек-Ташсайской площади.

Фаялитсодержащие онгониты и лейкогранит-порфиры характеризуются обилием выделений (флюидных обособлений) флюорита и первичных карбонатов, ассоциирующих с минералами Ti, Nb, REE (титаномагнетитом, ильменитом, ильменорутилом, ниобистым рутилом, иттропатитом, рабдофанитом, фосфатсодержащим иттротритом, синхизитом, ортитом, чевкинитом и др., Рис.3). Судя по количественному и качественному набору акцессорных минералов в этих породах наблюдается резкое преобладание иттриевых земель над цериевыми. Причина этого явления вероятно в глубинных процессах анатексиса и метамагматизма, связанных с эволюцией состава мантийных флюидно-магматических систем. В по-

родах фаялитсодержащей онгонит-лейкогранитовой ассоциации, превышающие кларки содержания имеют Nb, W, Cs, U, Th, Hf, REE, Sb, As, Au и др., что указывает на редкометалльную геохимическую специализацию их магматического расплава (Табл.3).

В юго-западной части Арашанского интрузива на Ti-Nb-Ta-REE месторождении Келенчек-Ташсай нами установлены редкометалльные лейкограниты [8-11]. Они размещены в биотитовых гранитах Арашанского интрузива, сопровождающихся проявлением интенсивной альбитизации и грейзенизации. Петрографическими, изотопно-геохронологическими исследованиями и проведением определений состава породообразующих и акцессорных минералов на

микроанализаторе «Jeol-8800Rh» получены нижеследующие данные. Рубидий-стронциевый возраст лейкогранитов отвечает верхам ранней перми – 278±4 млн. лет (Rb-Sr- метод, ИГиГ АН РУз, С.С.Сайдыганиев). Отношение изотопов стронция ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$)₀=0,7064 интерпретируется как показатель участия мантийного вещества при формировании источника расплава редкометалльных лейкогранитов. Такого же возраста редкометалльные лейкограниты Саргардонского интрузива и ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$)₀=0,7067 ранее [5] было принято как показатель смешанной мантийно-коревой природы магмы. Лейкограниты Келенчек-Ташсайской площади образуют не протяженные (до 10 м) дайки мощностью 0,2-1,0 м. Имеют восток-северо-восточное простирание, совпадающее с направлением зон альбититов, их катаклаза, окварцевания и кварцевых жил. Породы светло-серого, белого цвета, мелкозернистые. Состоят из альбита, микроклина, кварца, единичных листочков высокожелезистого хлорита. Лейкограниты характеризуются обилием выделений (флюидных обособлений) флюорита, ассоциирующего с минералами титана, ниобия, редких земель (титанит, рутил, фергусонит, ризёрит, иттрокейвиит, ортит и др.), урана и тория (Рис.3^е и 3^ф). Породы, обрамляющие тела лейкогранитов, представлены альбититами, катаклазитами по альбититам, в которых выражена деформация таблитчатых и призматических полисинтетических двойников альбита, их катаклаз и окварцевание. Участками, ближе к краям зоны альбититов наблюдаются кварц-хлоритовые метасоматиты, содержащие листочки умереножелезистого хлорита и игольчатые кристаллы ниобийсодержащего рутила. Альбититы имеют резкие отчетливые контакты с биотитовыми гранитами Арашанского интрузива. Последние состоят из серицитизированного олигоклаза, микроклина, кварца, высокожелезистого биотита. Характерной чертой отличия однотипных породообразующих минералов гранитов, редкометалльных лейкогранитов, альбититов и кварц-хлоритовых метасоматитов является нижеследующее: состав плагиоклазов меняется от олигоклаза (An₁₆) до чистого

альбита (An_{0,3}); кварц редкометалльных лейкогранитов резко выделяется наличием в нем Y₂O₃ (1,71 - 2,16%) и Nb₂O₅ (до 0,42%), что является прямым критерием специализации магмы на эти элементы. Кроме выше отмеченного в породообразующих минералах биотитовых гранитов отсутствуют редкие элементы (Y, Nb, Zr, Hf, In). Эти геохимические данные указывают на генетическую самостоятельность лейкогранитов и потенциальную специализированность их на ниобиевое и редкоземельное оруденение. Наличие в породообразующих минералах рассеянных форм редких элементов, наряду с присутствием их собственных минеральных форм в лейкогранитах, является надежным свидетельством изначальной металлогенической специализации насыщенного фтором расплава лейкогранитов. На это указывают полученные нами данные о составе флюидных обособлений в дайках лейкогранитов, размещённых в альбититах участка Ташсай. Анализы показывают, что они состоят в основном из флюорита, в котором рассеяны редкоземельные элементы, с преобладанием тяжёлых REE над лёгкими, а также Ta, W и P. Лейкограниты характеризуются распространённостью минералов ниобия, тантала и редких земель – фергусонита и ризёрита в виде рассеянной вкрапленности в породе и скоплений во флюидных обособлениях флюорита (Рис.3^е и 3^ф). В них редкоземельные минералы ассоциируют с минералами иттрия, циркония, фосфора и титана. Также они выделяются наличием циртолита. Обогащённость, возможно и рудоносность лейкогранитов на радиоактивные минералы, выражена присутствием в них торита и ураноторита.

Специализация магмы лейкогранитов на Nb, Ta и REE наблюдается с минералов ранней кристаллизации (титанит, магнетит) и отчетливо выражается в образовании ниобийсодержащего рутила, как в лейкогранитах, так и в альбититах и кварц-хлоритовых метасоматитах. Приведенные выше материалы указывают на самостоятельность источника редкометалльных лейкогранитов, альбититов и заключенных в них комплексных руд титана, циркония, тантало-ниобатов и редких земель. Редкометалльные лейко-

граниты Келенчек-Ташая по химическому составу близко соответствуют щелочным онгориолитам Ерташая, для которых нами была установлена редкометалльно-редкоземельная специализация [7, 9, 11]. Отличительной чертой лейкогранитов Ташая является ультракислотность, повышенная щелочность при резком преобладании натрия над калием в два раза и весьма высокая глиноземистость. Дайки редкометалльных лейкогранитов значительно обогащены рудогенными (Nb, Ta, REE) элементами. В них по сравнению с кларками повышены количества Rb, Cs, Hf, Nb, Ta, W, As, Se, Sb, U, Th, REE и Au. Эта геохимическая специализированность расплава, как описано выше, выразилась в аксессуарно-минеральной и геохимической специализации лейкогранитов. Она перешла в образованные под влиянием флюидов метасоматиты – альбититы и кварц-хлоритовые образования, в которых содержания рудогенных элементов (Nb, Ta, REE, U, Th) значительно выше, чем в лейкогранитах. Обогащенность альбититов Келенчек-Ташая легкими редкоземельными элементами цериевой группы может служить показателем образования их из флюидов, накапливавшихся во фронтальной части редкометаллоносного расплава лейкогранитов. Это привело к концентрации в интрузивной зоне силикатов цериевых редких земель (ортит) и циркония. Более тяжелые иттриевые земли удерживались в расплаве и его флюидной фазе совместно с фтором. Вследствие такой эманационной дифференциации был сформирован рудоносный расплав, из которого были образованы рудоносные лейкограниты и альбититы, содержащие промышленные концентрации титано-тантало-ниобатов редких земель (ильменорутил, фергусонит, ризерит и другие).

Приведённые петрографические, минералого-геохимические материалы свидетельствуют о значительной роли мантийных рудо- и магмогенерирующих флюидов в формировании онгориолитового (лейкогранитового) расплава. В соответствии с нали-

чием аксессуарных минералов и концентрациями в них рудогенных элементов найдены содержания редких и редкоземельных элементов в самих породах ассоциации. Характер распределения REE указывает на насыщенность пород, как легкими, так и тяжелыми лантаноидами. Глубокий европиевый минимум свидетельствует о явлениях ликвации и дифференциации (Рис.5). Эти данные являются прямыми показателями рудогенерирующей роли расплава онгориолит-лейкогранитовой ассоциации.

Результаты исследований показали, что редкометалльная онгориолит-лейкогранитовая ассоциация специализирована кроме традиционного оруденения (W, Mo, Sn, U, Th, флюорит) на ниобий, тантал, редкоземельные и другие металлы. Ассоциации редкометалльных пород представлены штоками, некками, дайками онгонитов, онгориолитов и небольшого размера интрузивами лейкогранитов. В итоге комплексных геологических, петрографических, минералогических и геохимических исследований разработаны петролого-генетические модели формирования месторождений, тесно ассоциирующих с онгонитовым магматизмом. Первый тип – флюидизатно-эксплозивно-интрузивный – месторождение лития Шавазсай, связанное с деятельностью палеовулкана (Рис.6).

Рудообразование происходило после нижнепермского риолит-гранитного вулкано-плутонизма в следующей последовательности: 1) образование туфов основного состава и накопление их вместе с высокоуглеродистыми породами в озерных условиях; 2) формирование даек и силлов трахидолеритов, сиенит-порфиров и трахитов; 3) инъекции тонкобломочно-агломератовых туффитов кислого (онгонитового) и ультракислого (онгориолитового) составов; 4) формирование многоступенчатых силлов, даек и некков онгориолитов. Редкометалльное оруденение месторождения представляется продуктом флюидонасыщенного расплава.

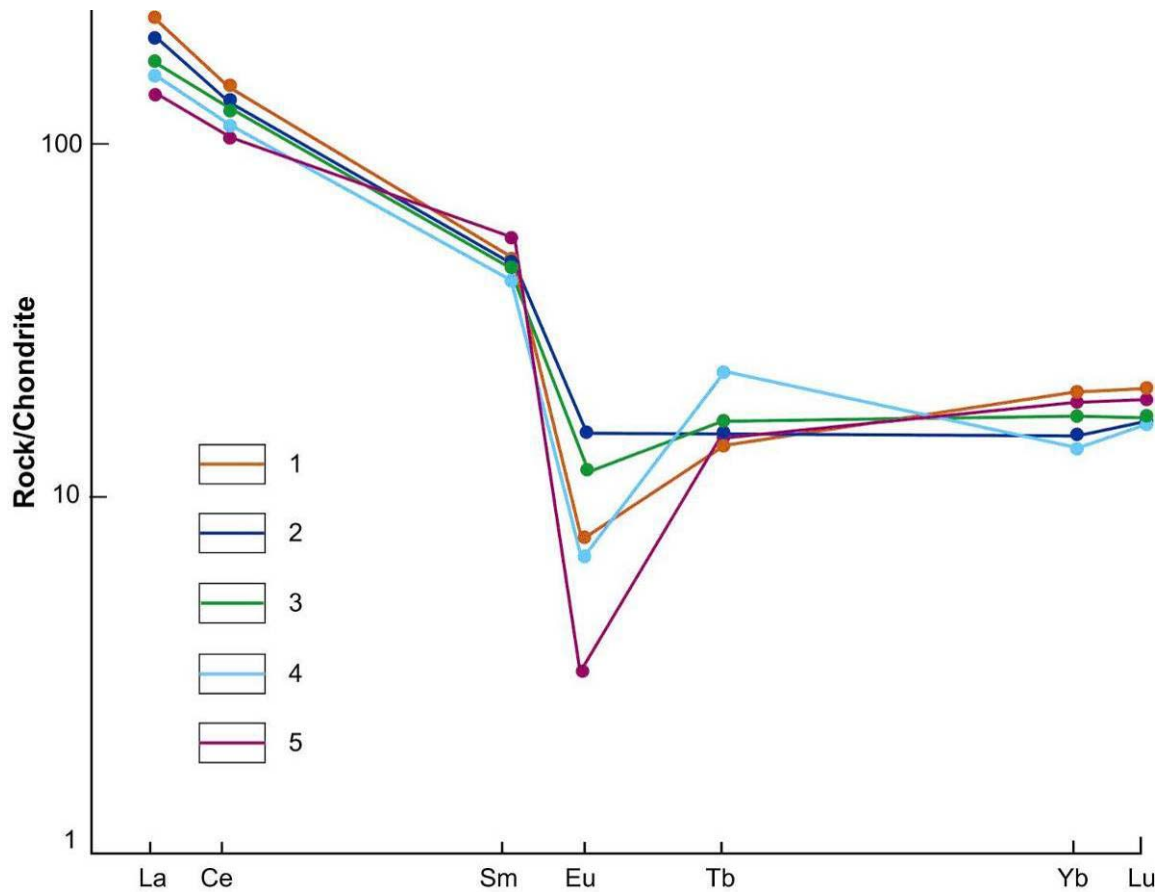


Рис.5. Распределение редкоземельных элементов в породах онгориолит-лейкогранитовой ассоциации Срединного Тянь-Шаня. 1-фаялитсодержащие лейкограниты Четсу-Шавкатлинской площади, 2- фаялитсодержащие онгониты Четсу-Шавкатлинской площади, 3- лейкограниты Келенчек-Ташсайской площади, 4-онгориолиты Шавазсайского редкощелочнометалльного месторождения, 5- щелочные онгориолиты Ерташсайской площади.

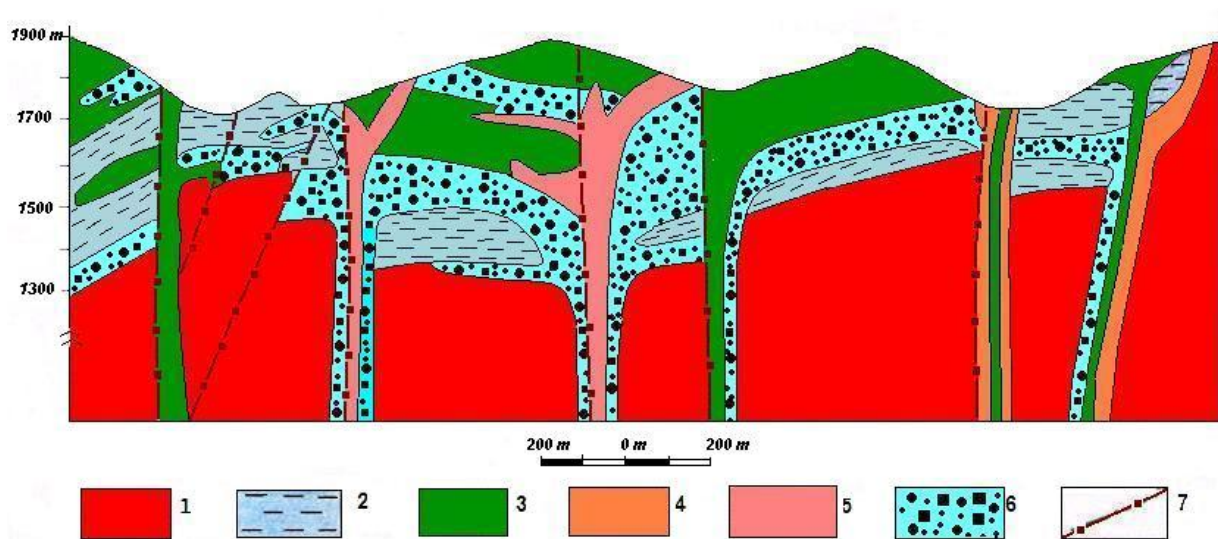


Рис.6. Флюидзатно-эксплозивно-интрузивная модель формирования месторождений, связанных с онгонитовым магматизмом (Шавазсайский тип). 1-риолиты и их туфы (кызылнуринская свита, P₁); 2- углисто-карбонатно-кремнистые туффзиты (рудноносный горизонт); 3-трахиандериты; 4-сиенит-порфиры, трахиты; 5-онгориолиты; 6-флюидзатно-эксплозивные тонкообломочно - агломератовые туфы основного-кислого состава (рудноносные); 7-разломы.

Второй тип — экстррузивно-интрузивный — оруденение Ерташсайской площади. Суть его в образовании некообразных тел щелочных (эгириновых) онгориолитов. Предполагается возможный переход их с глубиной в редкометалльные эгириновые лейкограниты (рис.7). Отличительной чертой пород является: наличие шпировых обособлений, состоящих из эгирина, кварца и флюорита, присутствие редкоземельных минералов, титанита, рутила, хромита и хромшпинели. Рудоносность пород выражена в заражённости их W, Mo, Sn, Nb, Zr, Hf, U, Th и REE. Данные свидетельствуют о значительной роли мантийных флюидов в формировании расплава ассоциации щелочных онгориолитов-лейкогранитов.

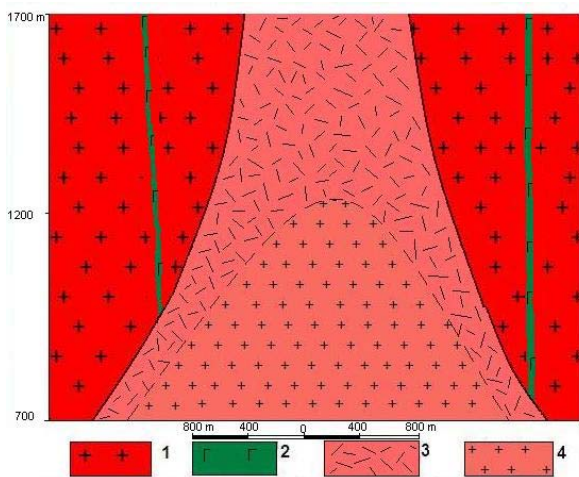


Рис.7. Экстррузивно-интрузивная модель формирования оруденения, ассоциирующего с онгонитовым магматизмом (Ерташский тип). 1- аляскиты; 2-долериты; 3-щелочные онгориолиты (оруденелые), возможно, переходящие в щелочные (эгириновые) граниты (4).

Третий тип — апогранитно-интрузивный — месторождение тантало-ниобатов и редкоземельных металлов Келенчек-Ташсай (Рис.8). Здесь оруденение локализовано среди альбититов, образованных по порфиоровидным гранитам Арашанского интрузива. Редкометалльные лейкограниты размещены в виде маломощных даек среди этих пород. Предполагается переход даек с глубиной в шток. Лейкограниты характеризуются обилием выделений (флюидных обособлений) флюорита, ассоциирующего с минералами Ti, Nb, PЗЭ, U, Th. Рудоносность лейкогранитов определяется

заражённостью их Rb, Cs, Hf, Nb, Ta, W, Au, As, Sn, U, Th и REE. Количество редкоземельных металлов в альбититах достигает 0,11-0,18%.

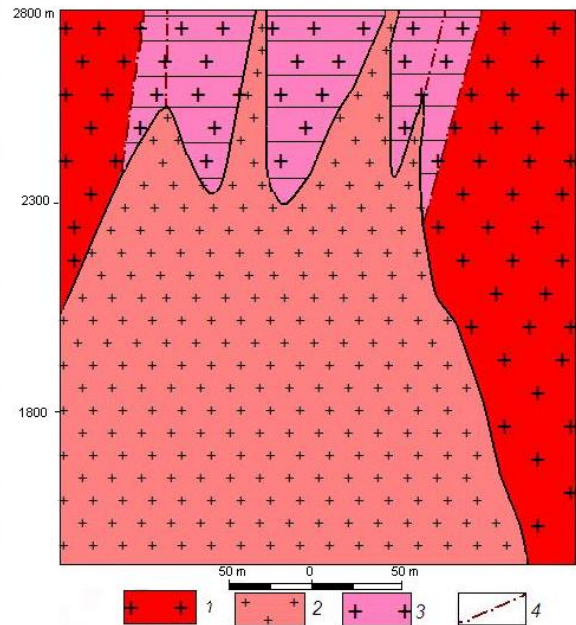


Рис.8. Интрузивно-апогранитовая (альбититовая) модель формирования месторождений, связанных с онгонитовым магматизмом (Келенчек-Ташсайский тип). 1-биотитовые граниты (P₁); 2-редкометалльные лейкограниты (P₂); 3-альбититы, альбититизированные биотитовые граниты; 4-разломы, кварц-хлоритовые жилы.

К типу апогранитно-интрузивного редкометалльного оруденения относятся также месторождения и рудопроявления олова, молибдена, вольфрама Четсу-Шавкатлинской площади. В пределах данной площади авторами выявлены дайки фаялитсодержащих онгонитов и их интрузивные аналоги - штоки фаялитсодержащих редкометалльных лейкогранитов. Определены прямые признаки, указывающие на связь с ними нетрадиционного редкометалльного и редкоземельного оруденения: от петрографических, минералогических и геохимических, вплоть до изучения флюидного состава включений и обособлений в породах и рудах. Установлены превышающие кларки содержания Sn, Nb, W, Mo, Cs, U, Th, Hf, REE, Sb, As, Au и др., указывающие на геохимическую специализацию расплава на эти элементы; обилие выделений (флюидных обособлений) флюорита, фторapatита и первичных фторкарбонатов, ассоциирующих с минералами

Ti, Nb, Sn, Mo, W, REE (титаномагнетит, ильменит, ильменорутит, ниобистый рутит, фергусонит, ризёрит, иттропатит, рабдофанит, фосфатсодержащий иттроторит, бастнезит, синхизит, лантанит, ортит, чевкинит, касситерит, молибденит, шеелит и др.). Судя по набору аксессуарных минералов в фаялитсодержащих онгонитах и лейкогранитах наблюдается резкое преобладание иттриевых земель над цериевыми. Согласно характеризующему типу апогранитно-интрузивной модели редкометалльных месторождений, как результат контакто-метасоматического взаимодействия и пирометаморфизма вмещающих пород - трахириолитов, происходивших под влиянием флюидонасыщенного онгонитового расплава, представляется образование граносиенит-порфиров в обрамлении тел онгириолитов и лейкогранитов. Прогнозируется возможная локализация нетрадиционной редкометалльной минерализации в граносиенит-порфирах в результате концентрации рудогенерирующих гетерогенных флюидов, отделившихся от онгонитового расплава. Выдвигаемый научный прогноз апробован изучением граносиенит-порфиров и метасоматитов надинтрузивной зоны редкометалльных лейкогранитов на месторождении Шавкатли и пород экзоконтактной зоны фаялитсодержащих онгонитов Ангренойской дайки.

Четвертый тип – экзогрейзеновый – вольфрамовое и флюоритовое оруденение Саргардон-Шабрезской площади (рис.9). Здесь на глубине 800-1000 м редкометалльные лейкограниты слагают шток, внедрённый в крупное интрузивное тело порфировидных гранитов (интрузив в интрузиве). Дайки онгонитов размещены в более древнем гранитном интрузиве и обнажены на поверхности. Они ассоциируют с другими дайками, представленными кварцевыми диоритовыми порфиридами и граносиенит-порфирами. Образование месторождения связано с флюидами фронтальной части расплава лейкогранитов.

Формирование онгириолит-лейкогранитовой ассоциации Среднего Тянь-Шаня и связанных с ней вышепричисленных редкометалльных месторождений

нами представляется как продукт флюидонасыщенного высокофтористого редкометаллоносного кислого магматизма, проявленного во внутриплитном этапе развития региона.

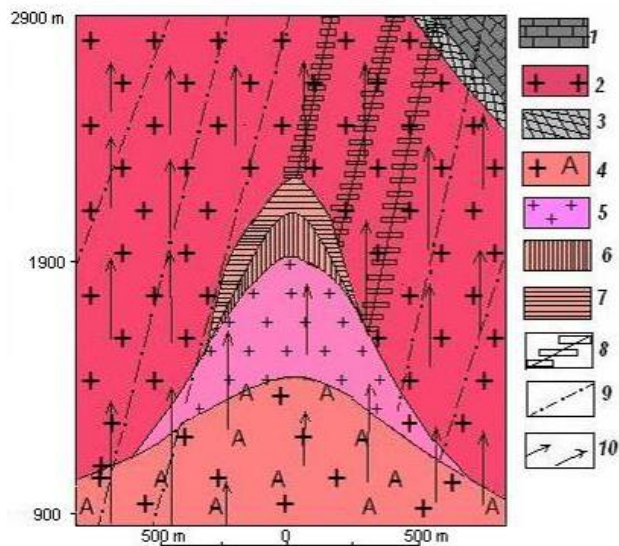


Рис.9. Экзогрейзеновая модель формирования месторождений, связанных с лейкогранитовыми интрузивами (Саргардонский тип). 1- карбонатные породы D₂-С₁; 2-порфировидные граниты аляскитизированные; 3-скарново-магнетитовые тела; 4- очаг аляскитового расплава, насыщенный фтором (0,3-0,5%); 5-очаг ультракислого расплава литий-фтористых гранитов; 6-расплав-флюид; 7-флюид; 8-зоны цвиттеров, апогранитных, апоскарновых и апокарбонатных грейзенов с кварц-вольфрамитовыми и флюоритовыми жилами; 9-кварц-вольфрамитовые жилы; 10-направление флюидопотока.

Внедрение и кристаллизация этих потенциально рудоносных флюидонасыщенных магм на различных уровнях земной коры привели к образованию: в гипабиссальных условиях в связи с интрузивами редкометалльных лейкогранитов грейзенового вольфрамового (с Sn, Mo, Nb, Ta, Be, Li, флюоритом) месторождения Саргардон; альбититового Ti-Nb-Ta-редкоземельного (с Zr, Hf, Au, U, Th и др.) месторождения Келенчек-Ташсайской площади и нетрадиционных месторождений и рудопроявлений олова, ниобия и редких земель в Четсу-Шавкатлинской площади; в субвулканической, приповерхностной фациях флюидизатно-эксплозивно-интрузивного редкощелочного (с Nb, Ta, Zr, Hf, W, Mo, Au, U, Th,

REE и флюоритом) месторождения Шавазсай и оруденения Ерташсайской площади. Происхождение расплавов представляется как следствие взаимодействия остаточных гранитных и аляскитовых магм с рудогенерирующими мантийными флюидами.

Литература

1. Абдуллаев Х.М. Генетическая связь оруденения с гранитоидными интрузиями. Москва: Госгеолтехиздат. 1954. -294 с.
2. Абдуллаев Х.М. Рудно-петрографические провинции. Москва: Недра. 1964. -136 с.
3. Антипин В.С., Савина Е.А., Митичкин М.А., Переляев В.И. Редкометаллоносные литий-фтористые граниты, онгониты и топазиты Южного Прибайкалья // Петрология. - 1999. - Т. 7. - № 2. - С. 141-155.
4. Антипин В.С., Перепелов А.Б. Геохимические связи процессов формирования батолитов и редкометалльно-гранитных интрузивно-дайкивых поясов в ареалах развития фанерозойского гранитоидного магматизма// Граниты и эволюция Земли: геодинамическая позиция, петрогенезис и рудоносность гранитоидных батолитов. Улан-Удэ, Россия, 2008. <http://geo.stbur.ru/info/granites/st/st014.html>
5. Ахунджанов Р., Усманов А.И., Сайдыганиев С.С. Редкометалльные гранитоиды Саргардонского интрузива (Чаткальские горы. Узбекская ССР) // Узбекский геологический журнал. - 1989. - №6. - С. 21-31.
6. Ахунджанов Р., Усманов А.И., Сайдыганиев С.С., Мамарозиков У.Д. Шошонит-латит-онгориолитовый ряд формаций месторождения Шаваз (Срединный Тянь-Шань) // Эволюция геологических процессов Тянь-Шаня. Ташкент: Университет, 1996. - С. 59-61.
7. Ахунджанов Р., Мамарозиков У.Д., Сайдыганиев С.С., Суюндикова Г.М. Щелочные онгориолиты Ерташсая (Алмалык-Ангренский горнорудный район, Срединный Тянь-Шань) // Геология и минеральные ресурсы. -2006, №6. -С.11-15.
8. Ахунджанов Р., Юсупов Р.Г, Мамарозиков У.Д., Сайдыганиев С., Суюндикова Г.М. Петрогенезис и редкометаллоносность лейкогранитов (Чаткало-Кураминский регион, Западный Тянь-Шань) // Геология и минеральные ресурсы. - 2007, -№ 4. -С.41-51.
9. Ахунджанов Р., Мамарозиков У.Д., Сайдыганиев С.С., Суюндикова Г.М. Редкометалльные рудно-магматические системы Западного Тянь-Шаня (Узбекистан) // Рудогенезис. Материалы международной конференции. Миас-Екатеринбург: УрО РАН, 2008. -С. 19-22
10. Ахунджанов Р, Мамарозиков У.Д. Флюидные включения гипомагматических дайковых образований редкометалльных месторождений Восточного Узбекистана // Материалы XIII Международной конференции по термобарогеохимии и IV симпозиума АРIFIS /Москва, ИГЕМ РАН, 2008. с. 72-74
11. Ахунджанов Р., Мамарозиков У.Д., Суюндикова Г.М. Ассоциации редкометалльных кислых интрузий (Чаткало-Кураминский регион, Западный Тянь-Шань). Ташкент: Фан, 2009. 165 с.
12. Гребенщикова В.И., Носков Д.А. Геохимические тренды фанерозойского гранитообразования // Граниты и эволюция Земли: геодинамическая позиция, петрогенезис и рудоносность гранитоидных батолитов. Улан-Удэ, Россия, 2008. <http://geo.stbur.ru/info/granites/st/st057.html>
13. Коваленко В.И., Коваленко Н.И. Онгониты – субвулканические аналоги редкометалльных литий-фтористых гранитов. Москва.: Наука, 1976. - 127 с.
14. Коваленко В.И., Костицын Ю.А., Ярмолюк В.В. и др. Источники магм и изотопная (Sr и Nd) эволюция магм редкометалльных Li-F гранитоидов. Петрология. -1999. Т.7. №4. -С. 401-429.
15. Коржинский Д.С. Метамагматические процессы // Известия АН СССР, серия геологическая. -1973. № 12. -С.3-6
16. Магматические горные породы. Кислые и средние породы. Т. 4. // Главный редактор О.А.Богатиков. Москва: Наука, 1987. -374 с.
17. Трифанов Б.А., Соломович Л.И. О находке онгонитов в Тянь-Шане // Доклады АН СССР, 1982. Т. 264, №2. -С. 435-437
18. Сырицо Л.Ф., Волкова Е.В., Баданина Е.В., Абушкевич В.С. Высокоспециализированные ультракалиевые трахидациты в ореоле Орловского массива Li-F гранитов в Восточном Забайкалье и проблемы их связи с редкометалльными гранитами // Петрология. - 2005. - Т. 13. - № 1. - С.105-109.

© Мамарозиков У.Д., Ахунджанов Р., Сайдыганиев С.С., Суюндикова Г.М., 2012

ГЛОБАЛЬНАЯ ЗОЛОТОНОСНАЯ СЕТЬ

GLOBAL GOLDFIELDS GRID

**Гаршин И.К. / Garshin I.K.**

Бизнес-аналитик, Каспийский Трубопроводный Консорциум (Россия) / Business-analyst, Caspian Pipeline Consortium (Russia)

Тел.: +7 8617 61641.

E-mail: garchine@mail.ru

Аннотация. Показано совпадение широт и долгот некоторых крупнейших золотых рудников. Узлы полученной таким образом сети золотоносных зон Земли (333) оказались близки другим крупным месторождениям золота. Поставлен вопрос о причине выявленной регулярности (в чём и состоит новизна работы) и предложены направления исследований. Также предложены к изучению геолого-разведочными экспедициями районы с вероятным наличием золотых руд или россыпей.

Ключевые слова: глобальная золотоносная сеть, закономерности расположения золотоносных зон Земли, определение золоторудных мест, координаты

золотых рудников, поиск месторождений золота, новые районы золотодобычи.

Abstract. It was shown the matching of the longitudes and latitudes of some largest gold mines. So it was building "Global Gold Grid" (GGG), whose nodes are close by other large goldfields. It has risen the question about reason of the discovered phenomenon and it has proposed the exploration directions. It has supposed the new auriferous regions for explorations.

Keywords: Global goldfields grid, largest gold-mines localization, gold exploration, new goldfield region, gold veins coordinates.

При просмотре карты полезных ископаемых в обычном атласе мира, где нанесены самые крупные и известные из них, мною было замечено:

1. Месторождения золота в ЮАР и Юго-Западной Австралии лежат примерно на одной широте (30° ю.ш.);
2. Месторождения золота в Юго-Западной Австралии и на севере Филиппин (о. Лусон) лежат приблизительно на одной долготе (160° в.д.);
3. Месторождения золота на о. Лусон и на юге Индостана лежат почти на одной широте (15° с.ш.), и долготы индийских месторождений находится примерно посередине между долготами южноафриканских и юго-западно-австралийских золотоносных районов;

У меня возникло предположение, что на Земном шаре существует сеть с ячейками размером 45° по широте и 40° по долготе, в узлах которой могут находиться такие же крупные золоторудные области, как в ЮАР, Индии, Австралии, Филиппинах. Таким образом, эта сеть имеет 4 пояса по широте (60° и 15° с.ш.; 30° и 75° ю.ш.) и 9 "апельсиновых долей" по долготе (0° ; 4° , 80° , 120° и 160° в.д.; 160° , 120° , 80° и 40° з.д.). При этом, из 36 ее узлов 10 находятся в океанах и морях, 17 доступны на суше (хотя 4 из них располагаются в море: №№ 1, 17, 20, 26), а 9 – под ледяным щитом Антарктиды (2 из них – в районе подледных морей: №№ 33, 36).

Математически эту закономерность можно представить формулой:

$$\begin{aligned} \text{долгота } X &= (60 - 45 \times N_x), \\ \text{широта } Y &= (0 + 40 \times N_y), \end{aligned}$$

где $N_x = 0 \dots 3$, $N_y = -4 \dots +4$ (отрицательные значения соответствуют южной широте и восточной долготе).

Эти наблюдения были опубликованы в 2001 году на собственном сайте [9].

И, действительно, в 16 из 17 "сухопутных" узлах этой сети (с отклонением от 0 до нескольких градусов) имеются залежи золота [2, 6] и ведется их разработка. В конце статьи приводится таблица со сведениями об этих рудниках. Узлы сети в ней приведены с севера на юг и с запада на восток. Для наглядности даны также ближайшие населённые пункты [1].

При этом используются следующие сокращения:

- для северной широты и западной долготы (и отклонений на север и запад) – знак "+", для южной широты и восточной долготы (и отклонений на юг и восток) – знак "-";
- конс. – законсервированная станция (на Антарктиде).

Являются ли эти совпадения случайными или закономерными? Если они закономерны, то возникают следующие вопросы:

1. В чем причина такой закономерности (круговая конвекция магмы, "силовой каркас", кристаллообразное ядро Земли, "направленные" падения метеоритов...)?
2. Что еще есть общего у указанных месторождений золота (время, способ образования, размер, градиент, содержание...) [4, 5]? Какие еще факты можно обнаружить при анализе этих золотоносных областей (тип месторождений, сопутствующие металлы и минералы...)?
3. Можно ли более точно определить координаты этих узлов и золоторудных мест рядом с ними (до $0,5 - 1^\circ$)?

Например:

- a) можно принять какие-нибудь узлы за базовые; или взять за основу какие-либо реальные месторождения;
- b) можно "подогнать" эту сеть так, чтобы отклонения между ее узлами и реальными

скоплениями рудников были минимальными;

- c) можно вычислять неизвестную золотоносную зону по соседним известным (причем, делать это разными методами)...
4. Возможна ли еще более точная ориентация (доводка координат в 100-километровом квадрате до квадрата 5-10 километрового) – например, с учетом сопутствующих признаков (ландшафтных, геологических, геохимических...) [3, 4] ?
5. Насколько геометрически правильна эта сеть: параллельны ли ее линии; равны ли промежутки между ними? Правильно ли определено расстояние по долготе (может быть, не 9 "долей" по 40° , а 8 по 45°)? Эта "золотоносная сеть" привязана к географическим или магнитным полюсам?
6. Почему найденная "золоторудная сеть" Земли не симметрична экватору, а сдвинута на 15° к северу? Не причиной ли здесь гравитационное влияние на земное ядро материков Северного полушария?
7. Имея очевидное промышленное и экономическое значение, что принципиально нового дает это открытие развитию науки и в каких направлениях (планетарная синергетика, взаимодействие геосфер и ядра, физика ядра Земли)?

По ряду этих вопросов у автора статьи уже имеются наблюдения и предположения. Выявлен дополнительный ряд закономерностей и особенностей, позволяющих более точно определять золотоносный район. Но, поскольку, он является по профессии аналитиком, а не геологом, хотелось бы обсудить эти вопросы с научной общественностью и разработать вместе технологию поиска золота согласно описанной сети, если, конечно, она реальна.

Тем не менее, уже сейчас можно показать перспективные места для разведывательных работ. Это не только поиск месторождений золота в новых зонах, но и уточнение районов вероятной золотоносности во многих известных золотодобывающих территориях:

- 1) Шетландские о-ва (Великобритания), а также, возможно, Фарерские и Оркнейские о-ва;
- 2) район у городов Вологды и Любима (РФ);
- 3) район Оби южнее Нижневартовска (РФ);
- 4) в Канаде севернее Форт-Нельсона;
- 5) в Канаде на п-ове Унгава (к западу от Гудзона);
- 6) район Карибского моря между Никарагуа (богатого золотом) и Ямайкой (вероятно, на многих островах и побережьях стран Карибского бассейна);
- 7) на востоке Эфиопии, в Эритрее, Джибути и на берегу Красного моря в Судане (возможно, и на противоположном берегу в Саудовской Аравии и Йемене) – южнее нубийских золотых россыпей – источнике золота Древнего Египта;
- 8) к востоку от основных золоторудных мест в ЮАР, на юге Мозамбика, в Лесото и Свазиленде (возможно, и на юге Мадагаскара).
- 9) и некоторые другие (в т.ч. близлежащие острова у океанических узлов)...

В 2001 г мне не было известно о золоте в Шотландии и Гренландии – это только предполагалось.

Также было предположено существование золоторудного региона в Северо-Западной России (примерно, у города Вологды). И, что интересно, 1 апреля 2004 г. на сайте Bullion.ru, посвященном ценам на благородные металлы, появилась статья, что в Любимском районе Ярославской области предполагаются месторождения золота, нефти и алмазов [7].

Город Любим {58°21' с.ш. 40°42' в.д.} находится рядом с Вологдой {59°13' с.ш. 39°54' в.д.}. Возможно, это была первоапрельская шутка, но совпадение забавное. Наличие россыпного золота в Вологодской и соседних областях (Костромской, Кировской) подтверждается и другими сведениями из Интернета [8].

Кстати, недалеко от этого места находится Угличский разлом у города Буя Костромской области (58°29' с.ш. 41°31' в.д.). А в некоторой отдаленности на запад – истоки великой русской реки Волги (57°15'

с.ш. 32°28' в.д.). Возможно, в этом районе имеется не только россыпное, но и рудное золото.

По поводу антарктических "золотых узлов" хотелось бы сказать, что их разведка тоже перспективна. Ведь они находятся не очень далеко от побережья, которое постепенно, но неуклонно тает. По крайней мере, в районе этих узлов следовало бы разместить научные станции (или переместить туда имеющиеся по близости). Обзор антарктических узлов с учетом климата, толщины льда, расположения научных станций мира и сфер территориальных притязаний – тема отдельной статьи. В нашей таблице показаны действующие станции мира (постоянные и сезонные). Свернутые станции не показаны, хотя на них собрана тоже интересная информация.

По предварительной гипотезе, которая проверяется автором работы, более близкие к узлу месторождения являются рудными, а более далёкие – россыпными.

Будем надеяться, что статья заинтересует геолого-разведывательные институты и золотодобывающие компании.

В заключение хотелось бы добавить, что данное исследование началось еще в начале 80-х годов. Тогда, еще школьником, меня заинтересовала статья в журнале "Техника молодежи" о возможной кристаллической форме земного ядра и феноменах на его гранях. Тогда-то и заметил на некоторых узлах этой додекаэдрической сети месторождения золота, о чем была заметка в №1 "ТМ" за 1982 г. Впоследствии и была выявлена описанная в данной статье золотоносная сеть из 36 ячеек. Библиографией мне служил единственный атлас за 7-й класс.

Литература

1. Атлас мира. Отв. ред. Сергеева С.И. М.: ГУГК СССР, 1989 – 337 с.
2. Горная энциклопедия. Гл. ред. Козловский Е.А., в 5 т. М.: Изд-во "Большая Российская Энциклопедия", "Директ Медиа Паблшинг", 2006.
3. Коробейников А.Ф., Миронов А.Г. Геохимия золота в эндогенных процессах и условия формирования золоторудных месторождений. Новосибирск: ВО "Наука", Сибирская издательская фирма, 1992 – 217 с.

4. Культиасов С.В. Золото, где и как искать его в природе. М.: Госгеолиздат, 1941 – 39 с.
5. Петровская Н.В. Золотые самородки. М.: Наука, 1983 – 191 с.
6. <http://gold-deposit.ru> – "Месторождения золота".
7. <http://bullion.ru/news/?n=4084> – "В Ярославской области есть месторождения золота...".
8. <http://www.nordl.ru/voloblpr.htm> – "Природные ресурсы Вологодской области".
9. <http://www.garshin.ru/evolution/geology/geosp/here/gold/auric-grid/index.html> – "Закономерности в расположении золота на сайте Игоря Гаршина". Здесь собираются необработанные материалы и наблюдения.

Таблица 1.

Узлы "золотоносной сети" и реальные месторождения золота

№	Условные широта и долгота	Реальные широта / долгота	Отклонение	Страна, регион	Ближайшие объекты	Названия месторождений	Примечания
1	60° с.ш. 0° в.д.	+56°/+5°	-4°/+5°	С.-З. Европа: Шотландия	Глазго {+56°/+4°}, Тиндрам {+56°/+5°}, Уик {+58°45'/+3°09'}	Конониш {+56°27'/-4°44'}	Узел в море, рядом с Шотландиями.
2	60° с.ш. 40° в.д.	+58°/-41° ?	-2°/-1°	С.-З. Россия	Вологда {+59°/-40°}, п. Вожега {+60°28'/-40°12'}	Предполагается в районе г. Любима {+58°21'/-40°42'}	Не проверено.
3	60° с.ш. 80° в.д.	+54° / -89°	-6°/-9°	РФ: Юж. Сибирь, р. Обь	Нижневартовск {+60°57'/-78°33'}, Тымск {+59°23' / -80°16'}	Коммунарское {+54°20' / -89°15'}, Саралинское {+54°14'/-89°15'}	Искать на с.-з.
4	60° с.ш. 120° в.д.	+59° / -117°	-1°/+3°	РФ: Вост. Сибирь (Якутия, р. Лена)	Якутск {+62°02'/-129°44'}, Олёкминск {+60°23'/-120°26'}	Чертово Корыто {+59°28' / -116°49'} и др.	
5	60° с.ш. 160° в.д.	+ 58-64° / -160-161°	+1° / -0,5°	РФ: Вост. Сибирь (Камчатка, р. Колыма)	Магадан {+59°34'/-150°48'}, Эвенск (Маг.обл.) {+61°55'/-159°14'}, Корф (Камч.) {+60°22'/-166°01'}, Палана (Камч.) {+59°05'/-159°57'}	Аметистовое {+60°30' / -160°00'}, Кубака {+63°44' / -160°01'}, Озерновское {+57°35' / -160°47'}	
6	60° с.ш. 160° з.д.	+ 62-64° / +158°	+3°/-2°	США: Аляска	Анкоридж {+61°13' / +149°54'}, Бетел {+60°48' / +161°45'}	Донлин Крик {+62°06'/+158°11'}, Иллинойс Крик {+64°25'/+157°38'}, Чикен Маунтин +62°20'/+158°05'}	
7	60° с.ш. 120° з.д.	+57° / +127°	-3°/+7°	Канада	Форт-Нельсон {+58°48'/+121°42'}, Форт-Симпсон {+61°52'/+121°21'}	Кемесс {+57°04'/+126°44'}, Лоерз {+57°20'/+127°10'}	Искать на с.-в.
8	60° с.ш. 80° з.д.	+ 51-52° / + 72-74°	-8,5° / -7°	Канада: Гудзонов зал., п-ов Унгава	Инукаджуак {+58°27'/+78°06'}, Ивудживик {+62°25'/+77°55'}	Истмейн {+52°18'/+72°05'}, Тройлус {+51°01'/74°28'}	Узел в Гудзоне. Искать на с.-з.
9	60° с.ш. 40° з.д.	+60° / -45°	0°/-5°	Юж. Гренландия (Дан.): м. Фарвель (Уманарссуак)	Юлианехоб (Какорткок) {+60°43'/+46°02'}	Налунак {+60°21'/+44°50'}	Узел в море у м. Фарвель.
10	15° с.ш. 0° в.д.	+ 13-14' / -1°	-1,5' / -1°	Зап. Африка: Нигер	Ниамей {+13°31'/-2°07'}, Гао {+16°16'/+0°03'}	Кома Банджоу {14°05' с.ш. 1°02' в.д.}, Самира (13°40' с.ш., 1°12' в.д.), Сефа Нангуе (13°14' с.ш., 1° в.д.)	
11	15° с.ш. 40° в.д.	+ 18-19' / -35°	+3,5' / +5°	Вост. Африка: Судан, Эфиопия	Асмэра {+15°20'/-38°55'}, Кассала {+15°27'/-36°24'}	Камоеб {+18°18'/-35°22'}, Хассаи {+18°42'/-35°23'}	Искать на ю.-в.
12	15° с.ш. 80° в.д.	+ 14-16° / -77°	0° / +3°	Юж. Индия	Мадрас (Ченнаи) {+13°05'/-80°16'}, Неллуру {+14°26'/-79°58'}	Рамагири {+14°30'/-76°40'}, Хутти {+16°12'/-76°43'}	

Таблица 1 (продолжение)

13	15° с.ш. 120° в.д.	+ 16-17° /-121°	+1,5° /-1°	Сев. Филиппины (о. Лусон)	Манила {+14°35'/- 121°00'}, Багио {+16°25'/- 120°36'}.	Багио {+16°24'/- 120°39'}, Динкиди {+16°20'/-121°26'}, Лепанто {+16°51'/- 120°48'}, Мэриан {+16°51'/-120°48'}.	
14	15° с.ш. 160° в.д.			(Тихий океан)			
15	15° с.ш. 160° з.д.			(Тихий океан)			
16	15° с.ш. 120° з.д.			(Тихий океан)			
17	15° с.ш. 80° з.д.	+12° / +85°	-3° / +5°	Ср. Америка: Куба, Никарагуа, Панама	Пуэрто-Кабесас {+14°01'/+83°22'}; Кингстон {+17°59'/+76°48'}; Оль- гин {+20°53'/+76°15'}.	Ла-Либертад {+12°17'/+85°09'} и др.	Узел в море между Ямайкой и Ни- карагуа.
18	15° с.ш. 40° з.д.			(Атлантика)			
19	30° ю.ш. 0° в.д.			(Атлантика)			
20	30° ю.ш. 40° в.д.	-25° / -31°	+4° / +9°	Юж. Африка: ЮАР	Претория {-25°44'/- 28°15'}, Дурбан {- 29°51'/-31°01'}; Мапуту {-25°55'/-32°35'}.	Агнесс {-25°50'/- 31°04'}, Барбертон {-25°43'/-31°07'}, Ист Ранд {-25°43'/- 31°07'}, Нью Сон- сорт {-25°39' / -31°05'}, Пионер {- 25°50'/-30°58'}, Фортуна {-25°48'/- 31°03'}, Фэрвью {- 25°43'/-31°07'}, Шеба {-25°43'/- 31°08'}.	Узел в океане. Искать на с.-в. от рудников
21	30° ю.ш. 80° в.д.			(Индийский океан)			
22	30° ю.ш. 120° в.д.	- 28-30° / - 117-119°	+1° / +2°	Ю.-З. Австралия	Перт {-31°57'/-115°52'}, Калгурли {-30°45'/- 121°28'}.	Гибсон {-29°45'/- 117°10'}, Стар Ми- нинг {-28°05'/- 117°50'}, Еуанми {- 28°36'/-118°49'}, Сент Джордж {- 28°04'/-117°50'}, Хилл 50 {-28°02'/- 117°47'}.	
23	30° ю.ш. 160° в.д.			(Тихий океан)	о. Лорд-Хау (Авст.) {-31°45'/-158°15'}.		
24	30° ю.ш. 160° з.д.			(Тихий океан)			
25	30° ю.ш. 120° з.д.			(Тихий океан)			
26	30° ю.ш. 80° з.д.	- 30-31° / +71°	-0,5° / -9°	Юж. Америка: Чи- ли	Антофагаста {-23°38'/+70°24'}.	Андаколло {-30°14' / +71°06'}, Пунитаки {-30°47' / +71°29'}.	Узел в океане.
27	30° ю.ш. 40° з.д.			(Атлантика)			
28	75° ю.ш. 0° в.д.			Антарктида	Новолазаревская (РФ) {-70° / -11°}; Кёнен (Герм.) {-75° / 00°}; Мэйтри (Инд.) {-71° / - 12°}; САНАЭ IV (ЮАР) {-72° / +03°}; Тор, Тролл (Норв.) {-72°/- 5'}.		

Таблица 1 (продолжение)

29	75° ю.ш. 40° в.д.			Антарктида	Молодёжная (РФ, конс.) {-67° / -45°}; Купол Фудзи (Яп.) {-77°/-40°}, Мидзухо (Яп.) {-71°/-44°}, Сёва (Яп.) {-69°/-40°}.		
30	75° ю.ш. 80° в.д.			Антарктида	Прогресс (РФ) {-69°/-76°}, Союз (РФ, конс.) {-70° /-68°}; Лоу Раковита (Рум.) {-69°/-76°}.		
31	75° ю.ш. 120° в.д.			Антарктида	Конкордия (Ит., Фр.) {-75°/-123°}.		
32	75° ю.ш. 160° в.д.			Антарктида	Ленинградская (РФ, конс.) {-69°/-159°}; Мак Мёрдо (США) {-78°/-167°}; Скотт (Н.Зел.) {-78°/-167°}.		
33	75° ю.ш. 160° з.д.			Антарктида			Узел в море Росса.
34	75° ю.ш. 120° з.д.			Антарктида	Восток (РФ) {-78°/+106°}, Русская (РФ, конс.) {-74°/+136°}.		
35	75° ю.ш. 80° з.д.			Антарктида	Мирный (РФ) {-66°/+93°}; Дейвис (Австр.) {-68°/+77°}; Пароди (Чили) {-80°/+81°}.		
36	75° ю.ш. 40° з.д.			Антарктида	Беллингаузен (РФ) {-62°/+58°}; Бельграно II (Арг.) {-78°/+35°}; Фрей (Чили) {-62°/+58°}.		Узел в море Уэдделла

КАРТОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЙ ФОНД РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
CARTOGRAPHIC AND GEODETIC FUND OF THE RUSSIAN FEDERATION



Соловьев И.В. / Soloviev I.V.

Доктор технических наук, профессор Московского университета геодезии и картографии / Doctor of Tech.Sci., professor of The Moscow state university of a geodesy and cartography

Тел.: 8(499)262-04-23

E-mail: i.v.soloviev54@mail.ru

Аннотация. Рассматривается состояние государственного картографо-геодезического фонда в контексте создания оператора пространственных данных, предусмотренного Концепцией развития отрасли геодезия и картография до 2020 года. Формулируются предложения по модернизации государственного картографо-геодезического фонда.

Ключевые слова: картографо-геодезический фонд, информационное обеспечение, картографо-геодезическая деятельность, информационная система.

Abstract. The condition of the state cartographic and geodetic fund in a context of creation of the operator of the spatial data provided by the Concept of development of branch a geodesy and cartography till 2020 is considered. Offers on modernization of the state cartographic and geodetic fund are formulated.

Keywords: cartographic and geodetic fund, a supply with information, cartographic and geodetic activity, information system.

Система геодезического обеспечения Российской Федерации реализуется на территории Российской Федерации через государственную координатную основу и государственные геодезические и специальные сети. Целями функционирования системы геодезического обеспечения являются:

- обеспечение высокой точности геодезических и картографических работ;
- обеспечение высокой эффективности геодезической и картографической деятельности;
- ведение федеральных, региональных и муниципальных банков координат пунктов государственной геодезической сети и специальных сетей;
- оказание государственных информационных услуг по предоставлению федеральным органам исполнительной вла-

сти, исполнительным органам государственной власти субъектов Российской Федерации, органам местного самоуправления, организациям и гражданам государственных реестров, перечней, кадастров с базовыми пространственными данными, топографических карт и планов, государственных ортофотокарт и ортофотопланов, государственных навигационных карт и метаданных.

Современный уровень развития спутниковых технологий, информационных и телекоммуникационных технологий существенно изменили требования к государственной координатной основе и к организации и способам хранения пространственных данных.

Современная геоинформация из справочной превращается в основу интеграции для других видов информации [1].

Возрастают требования к объёму, качеству и срокам предоставления информационных и геоинформационных услуг. Современная геодезическая информация служит основой для создания различных информационных пространств. Особое значение она имеет при создании пространства поддержки интеллектуальных транспортных систем [2].

Современная геодезическая информация служит основой для создания новых подходов к управлению сложными организационно-техническими системами [3].

Это делает актуальным организацию хранения такой информации на основе специальных информационных систем или фондов. Так появилась, утверждённая распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 2378-р, Концепция развития отрасли геодезии и картографии до 2020 года (далее Концепция).

Концепция развития отрасли геодезии и картографии до 2020 года определяет, что главным направлением её развития является коренная модернизация как в части используемых подходов к геодезической и картографической деятельности, так и в части внедрения современных механизмов государственного управления и регулирования в указанной сфере. При этом такая модернизация должна заключаться, во-первых, в изменении существующих форм государственного управления, а во-вторых, в осуществлении институциональных преобразований в рассматриваемой сфере.

Отметим, что одним из важнейших преобразований, предусмотренных Концепцией, является создание федерального автономного учреждения - оператор базовых пространственных данных (далее - оператор данных).

К функциям оператора данных должны быть отнесены:

- ведение государственного картографо-геодезического фонда Российской Федерации;

- оказание государственных информационных услуг по предоставлению федеральным органам исполнительной власти, исполнительным органам государственной власти субъектов Российской Федерации, органам местного самоуправления, организациям и гражданам государственных реестров, перечней, кадастров с базовыми пространственными данными, топографических карт и планов, государственных ортофотокарт и ортофотопланов, государственных навигационных карт и метаданных.

Концепцией предусматривается, что оператор пространственных данных при ведении государственного картографо-геодезического фонда будет взаимодействовать,

во-первых, с федеральным автономным учреждением по государственному геодезическому обеспечению в части ведение банка информации (геодезической, спутниковой, нивелирной, гравиметрической, геодинамической) и оказание государственных услуг по предоставлению потребителям дифференциальной информации,

во-вторых, с федеральным автономным учреждением по картографическому обеспечению морской деятельности в части ведения банка информации (геодезической, нивелирной, гравиметрической, картографической) в отношении акватории Мирового океана; перечня географических координат точек, определяющих положение исходных линий, от которых измеряется ширина территориального моря и прилегающей зоны Российской Федерации; оказания государственных услуг по предоставлению потребителям картографической продукции на морские зоны, находящиеся под юрисдикцией Российской Федерации, а также на акваторию Мирового океана.

Как отмечено в Концепции ведение государственного картографо-геодезического фонда Российской Федерации оператором пространственных данных потребует решения ряда новых задач в области информационного обеспечения картографо-геодезической деятельности, а именно:

- создание федеральной информационной системы федерального картографо-геодезического фонда;
- создание федерального геоинформационного портала;
- переход на электронные технологии при обеспечении доступа к материалам федерального картографо-геодезического фонда;
- формирование региональных и муниципальных банков координат специальных сетей в высокоточной геоцентрической системе координат Российской Федерации;
- формирование федерального банка координат пунктов государственных сетей в высокоточной геоцентрической системе координат Российской Федерации;
- формирование федерального банка нормальных и геодезических высот;
- формирование федерального банка гравиметрических данных;
- создание единого общедоступного федерального банка данных и метаданных материалов дистанционного зондирования Земли, полученных с российских и зарубежных космических аппаратов;
- создание единого реестра пунктов федеральной спутниковой дифференциальной сети;
- создание информационного классификатора картографической информации электронных планов городов, топографических, обзорно-географических и авиационных карт, правил цифрового описания картографической информации электронных карт, справочно-технологических параметров цифровых и электронных карт, в том числе для обеспечения обороны и безопасности государства;
- обеспечение взаимодействия с существующими в рамках законодательства Российской Федерации информационными системами, обеспечивающими градостроительную деятельность;
- обеспечение использования государственных информационных ресурсов, в том числе единого государственного реестра автомобильных дорог, го-

сударственного водного реестра, государственного лесного реестра, государственного реестра уставов муниципальных образований, Государственного каталога географических названий, государственного кадастра недвижимости, Реестра морских портов Российской Федерации, государственного кадастра особо охраняемых природных территорий, общероссийского классификатора объектов административно-территориального деления, общероссийского классификатора территорий муниципальных образований;

- введение государственных услуг по предоставлению потребителям дифференциальной информации.

Кратко остановимся на современном состоянии Государственного картографо-геодезического фонда.

Государственный картографо-геодезический фонд (ГКГФ) - совокупность материалов и данных, созданных в результате осуществления геодезической и картографической деятельности и подлежащих длительному хранению в целях их дальнейшего использования.

Государственный **картографо-геодезический фонд** Российской Федерации образуют геодезические, картографические, топографические, гидрографические, аэрокосмосъемочные, гравиметрические материалы и данные, в том числе в цифровой форме, полученные в результате осуществления геодезической и картографической деятельности и находящиеся на хранении в федеральных органах исполнительной власти, подведомственных этим федеральным органам организациях.

В настоящее время Государственный картографо-геодезический фонд представляет собой единственную реальную действующую материальную основу инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации.

Структурно в состав фонда входят:

- федеральный картографо-геодезический фонд (ФКГФ),
- территориальные картографо-геодезические фонды (не менее 30),

- ведомственные картографо-геодезические фонды (не менее 10)

Состояние Государственного картографо-геодезического фонда характеризуется следующими показателями:

- Функционирует с 1939 года.
- Количество единиц хранения - 50 мл. (4 мл. - ФКГФ).
- Время доступа к данным - 7-8 недель.
- Пространственный размах - до 40 хранилищ по всей территории РФ.
- Количество материалов, представленных в электронной форме – не более 5%.
- Полнота охвата и актуальность данных - **не в полной мере соответствует состоянию предметной области.**
- Взаимодействие с внешними картографо-геодезическими фондами или органами, представляющими национальную инфраструктуру пространственных данных - **не осуществляется.**

Рассмотрим основные проблемы государственного картографо-геодезического фонда в аспекте его построения:

1. Предметизация¹ ГКГФ

Суть проблемы состоит в том, что существующая предметизация геодезических, картографических, топографических, гидрографических, аэрокосмосъемочных, гравиметрических материалов и данных, в том числе в цифровой форме, не соответствует современному состоянию предметной области и не взаимоувязана с подобными международными системами предметизации (СНГ, Евросоюз и т.д.). Кроме того **отсутст-**

¹ **Предметизация** информационных объектов фонда - метод многоаспектной аналитико-синтетической обработки информационных объектов фонда по содержанию, заключающийся в отборе и обозначении (как правило, в условной словесной форме) предметов, их свойств и отношений. Под предметом понимается любой объект мысли, описываемый или упоминаемый в информационном объекте, который может быть интересен пользователю (потребителю). Общность языков предметных рубрик и дескрипторных языков, установленная в информатике, позволяет рассматривать **предметизацию как вид индексирования.**

вуют методы предметизации применительно к обоснованию структуры картографо-геодезического фонда.

Так, например, действующая предметизация фонда, основывается на предметизации только ФКГФ и включает пять разделов:

1. Материалы по геодезическим работам.
2. Материалы по топографическим работам.
3. Материалы по картографическим работам.
4. Материалы аэросъемки и космической съемки.
5. Документы по топографо-геодезическим, картографическим, аэросъемочным работам и работам по космической съемке.

В то же время эта предметизация не охватывает все направления деятельности ГКГФ. Так, например, она не охватывает:

1. Материалы по ведению каталога географических названий.
2. Материалы по гидрографическим и океанографическим работам.
3. Материалы ведомственных картографо-геодезических фондов, например:

- сведения Государственного лесного реестра (лесные кварталы) - **Рослесхоз**;
- сведения Государственного водного реестра (поверхностные водные объекты) – **Росводресурсы (Минприроды)**;
- сведения Единого государственного реестра автомобильных дорог (объекты автодорожной сети) – **Росавтодор (Минтранс)**;
- сведения об объектах железнодорожной сети – **Росжелдор (Минтранс)**;
- сведения Государственного кадастра особо охраняемых природных территорий (особо охраняемые природные объекты) – **Росприроднадзор (Минприроды)**;
- сведения о территориях/зонах, создание и предоставление пространственных данных о которых регламентировано в законодательстве Российской Федерации требованиями к государственной тайне – **Минобороны**;

- технические отчеты, каталоги координат и высот и другие материалы и данные по созданию, развитию и поддержанию в рабочем состоянии геодезических сетей специального назначения (сетей сгущения государственных геодезических сетей) в целях навигационно-гидрографического обеспечения трасс Северного морского пути и внутренних водных путей Российской Федерации – **Росморречфлот (Минтранс)**.

В целом сложившаяся предметизация ГКГФ не в полной мере отвечает задачам Концепции создания и развития инфраструктуры пространственных данных в Российской Федерации/

2. Каталогизация² ГКГФ

Суть проблемы состоит в том, что, во-первых, отсутствует единая система классификации и каталогов, всех структурных элементов ГКГФ, во-вторых, каталоги сложных информационных объектов (геодезических, нивелирных, гравиметрических пунктов, географических названий, пространственных объектов: лесных кварталов, поверхностные водные объекты, особо охраняемые природные территории, и т.д.) созданы в разных форматах и без единой методической основы.

Так, например, в настоящее время отсутствуют каталоги:

- федерального картографо-геодезического фонда;
- территориальных картографо-геодезических фондов (не менее 20);
- ведомственных картографо-геодезических фондов (не менее 10).

² **Каталогизация** - совокупность описания, классификации, предметизации информационных объектов фонда и организации каталогов фондов и сложных информационных объектов. **Каталог** - перечень информационных объектов, имеющих в фонде. Каталог служит средством раскрытия содержания фонда, помощи пользователям фонда в выборе информационных объектов.

Кроме того, для сложных информационных объектов по которым ведутся федеральные каталоги (геодезические, нивелирные, гравиметрические пункты, лесные кварталы, поверхностные водные объекты, особо охраняемые природные территории) отсутствуют классификаторы этих объектов, что делает невозможной их однозначную индексацию и усложняет реализацию поисковых запросов.

3. Паспортизация ГКГФ

Суть проблемы состоит, в том, что отсутствует возможность оценки состояния хранилищ (фондов) ГКГФ, полноты, актуальности и достоверности, хранимых в них информационных ресурсов. Во-первых, из-за отсутствия макетов типовых паспортов и карточек хранилищ (фондов). Во-вторых, из-за отсутствия организации ведения сведений в объёме паспорта (карточки) хранилища (фонда). В-третьих, из-за отсутствия системы показателей для оценки фонда..

Так, например:

- отсутствуют паспорта хранилищ картографо-геодезических данных;
- отсутствуют карточки фондов входящих в состав ГКГФ, а именно: федерального фонда, территориальных фондов (не менее 35), ведомственных фондов (не менее 15);
- отсутствуют паспорта организаций, хранящих документы ГКГФ.
- отсутствуют методики оценки состояния хранилищ и фондов.

4. Индексирование³ информационных объектов ГКГФ

³ **Индексирование**, процесс выражения главного предмета или темы информационного объекта какого-либо документа в терминах информационно-поискового языка. Применяется для облегчения поиска необходимого информационного объекта среди множества других. Различают два основных типа индексирования — классификационное и координатное. При классификационном индексировании информационные объекты в зависимости от их содержания включаются в соответствующий класс (один или несколько), в котором собираются все информационные объекты, имеющие в основном одинаковое смысловое содержание. Каждому такому объекту присваивается индекс этого класса, служащий далее

Суть проблемы состоит в том, что применительно к фонду не создано информационно-поискового языка, в терминах которого можно было бы эффективно (не методом последовательного перебора) искать и выбирать информационные объекты. Кроме того, вследствие отсутствия индексов у информационных объектов фонда достаточно сложно проиндексировать их в соответствии с Государственным рубрикатором научнотехнической информации (ГРНТИ) и универсальной десятичной классификацией (УДК).

В аспекте технической поддержки государственного картографо-геодезического фонда существует проблема **Развития электронной информационной инфраструктуры ГКГФ.**

Суть проблемы состоит в том, что на сегодняшний день отсутствует взаимоувязанная электронная информационная инфраструктура фонда. Фрагментарное использование Интернета и автономных информационных систем не позволяет реализовать предоставление информационных услуг и доступ пользователей в приемлемые сроки, с должным качеством и на современном уровне.

Проблема развития электронной информационной инфраструктуры ГКГФ заключается в проектировании системной архитектуры электронной инфраструктуры фонда, создании и внедрении единой распределённой информационной системы фонда с учётом требований к защите информационных ресурсов и наличия электронного оператора предоставления информационных услуг, а также цифровизации всех информационных объектов фонда.

В аспекте информационной поддержки и модернизации государственного картографо-геодезического фонда существует проблема **научно-методического обеспечения ГКГФ**

его поисковым образом. При координатном индексировании основное смысловое содержание информационного объекта выражается перечнем полных слов, выбираемых либо из самого объекта или его заглавия, либо из специального нормативного словаря.

Суть проблемы в необходимости существенного изменения подготовки специалистов, программ в геодезическом образовании [4] и необходимости радикального внедрения компьютерных технологий в подготовку и процесс практической деятельности [5].

Многообразие и сложность сформулированных в Концепции и рассмотренных задач в области информационного обеспечения картографо-геодезической деятельности, состояние ГКГФ, а также наличие серьёзных проблем в ведении и развитии ГКГФ позволяют сделать следующие предложения:

1. В рамках реализации Концепции развития отрасли геодезии и картографии до 2020 года разработать и в течение 2011 - 2019 годов реализовать самостоятельную ведомственную программу «Модернизация Государственного картографо-геодезического фонда».

В рамках программы предусмотреть: выполнение прикладных научных исследований в части - предметизации, каталогизации, индексирования информационных объектов фонда; интеграции ведомственных картографо-геодезических фондов и, прежде всего гидрографо-океанографического фонда, с ГКГФ.

Создать Координационный совет по модернизации и развитию ГКГФ с включением в него всех организаций, участвующих в реализации Концепции. Координационный совет рассматривать как основной совещательный орган, осуществляющий подготовку предложений Росреестру по проблемам реализации ведомственной программы, проблемам развития информационного обеспечения картографо-геодезической деятельности и научно-методического руководства ГКГФ.

2. Для обеспечения информационной поддержки ГКГФ специалистами Московском государственном университете геодезии и картографии организовать подготовку специалистов для оператора пространственных данных и ГКГФ с квалификацией бакалавр прикладной информатики (прикладной геоинформатики).

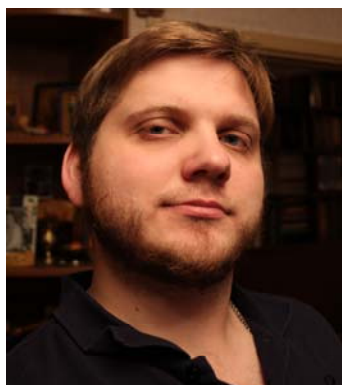
3. В целях совершенствования системы государственного регулирования отрасли геодезия и картография в качестве самостоятельного вида деятельности наряду с геодезической и картографической деятельностью целесообразно рассматривать деятельность по картографо-геодезическому информационному обеспечению.

В рамках этой деятельности рассматривать деятельность по ведению картографо-геодезического фонда, предоставление государственных информационных услуг, развитие информационной инфраструктуры отрасли геодезия и картография (создание и использования информационных систем, геоинформационного портала, сайтов субъектов картографо-геодезической деятельности).

Литература

1. Савиных В.П., Максудова Л.Г., Цветков В.Я. Интеграция наук об окружающем мире в геоинформатике // Исследование Земли из космоса.- №1. - 2000. с.46-50
2. Розенберг И.Н., Цветков В.Я. Среда поддержки интеллектуальных систем // Транспорт Российской Федерации. – 2011. –№ 6. – с.6-8.
3. Тихонов А.Н., Иванников А.Д., Соловьёв И.В., Цветков В.Я. Основы управления сложной организационно-технической системой. Информационный аспект. - М.: МаксПресс, 2010.-228с
4. Малинников В.А., Савиных В.П., Соловьёв И.В., Цветков В.Я.. О необходимости нового направления в геодезическом образовании // Дистанционное и виртуальное обучение. - 2010 - №3 (33) - . с.14-22
5. Малинников В.А Соловьёв И.В., Цветков В.Я.. Информационные технологии в геодезическом образовании – новые направления // Информатизация образования и науки. - 2010 - №2 (6) - . с.13-21

© Соловьёв И.В., 2012

RESEARCH OF DEFORMATIONS OF THE LOCAL SATELLITE GEODETIC NETWORK**ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕФОРМАЦИЙ ПО НАБЛЮДЕНИЯМ ЛОКАЛЬНОЙ СПУТНИКОВОЙ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ СЕТИ****Докукин П.А. / Dokukin P.A.**

Кандидат технических наук, заместитель декана Аграрного факультета по инновационной деятельности и развитию, Российский университет дружбы народов / Candidate of Tech. Scis., deputy of dean of the Agrarian faculty on innovative activity and development, Russian People's friendship university.

e-mail: dokukin@geo-science.ru

**Поддубский А.А. / Poddubsky A.A.**

Магистр техники и технологии, ассистент кафедры экономической оценки и земельного кадастра, Российский университет дружбы народов / Master's degree of technique and technology, assistant of department of economic evaluation and landed cadastre, Russian People's friendship university.

e-mail: poddubsky@geo-science.ru

**Поддубская О.Н. / Poddubskaya O.N.**

Кандидат филологических наук, доцент / Candidate of Phil. Sci., associate professor.

e-mail: poddubsky@geo-science.ru

Аннотация. Представлены результаты исследования движений и деформаций земной поверхности по спутниковым наблюдениям локальной сети.

Ключевые слова: геодинамика, мониторинг, спутниковые наблюдения, GPS.

Abstract. The results of research of motions and deformations of earthly surface are presented on the satellite supervisions of local network.

Keywords: geodynamic, monitoring, satellite supervisions, GPS.

This article is translation of the complemented material, published authors in [4].

The considered local satellite geodetic network consists of four points of the Fundamental astronomic-geodetic network and is located on a rather steady site of earth crust within the East European platform (Moscow region). The scheme of the analyzed network is resulted in the work of authors of the given article [3].

As the researches show, such territories come under the influence of remote seismic events what is possible to register by means of repeated satellite geodetic measurements which however are in their turn the subject of influence by various factors (including meteoroparameters), deforming the results. In the present article the attempt is made to reveal the connection between the changes of parameters of deformations of a geodetic network and various external phenomena.

For the analysis from the archive SOPAC of International service IGS the satellite supervision from four points of the considered network for 2007 have been received. After the preprocessing the results for the equalizing and analysis of the geodynamic phenomena in a network the technique of the analysis of movements and deformations by the results of satellite measurements in the local geodetic networks has been used which was developed by V.I.Kaftan and P.A. Dokukin and described by them in [1]. Thus, the empirical material in the form of time series of vectors of displacement and parametres of deformations of the considered satellite geodetic network has been received. For the analysis of changes the component of the base lines between the points of the network, time series of seismic activity, solar activity, temperatures and pressure (tab. 1) have been used.

Table 1.

Summary table according to time series

Date	Solar activity	temperature, °	Pressure, mm.m.c	Magnitude M	Date	Solar activity	temperature, °	Pressure, mm.m.c	Magnitude M
01.Jan	757	2,3	736	5,4	10.July	727	19,7	739	5,0
11. Jan	730	8,3	734	6,0	20. July	626	18,8	746	5,4
21. Jan	685	-3,0	731	7,5	30. July	639	24,2	742	5,6
31. Jan	779	-9,8	738	6,5	09.Aug	623	21,0	755	5,6
10.Feb	665	-11,6	741	5,5	19. Aug	625	18,1	752	5,6
20. Feb	658	-12,0	745	6,7	29. Aug	639	16,2	742	5,5
02.Marc	668	0,9	742	5,4	08.Sept	608	12,0	742	5,3
12. Marc	633	2,9	754	5,8	18. Sept	604	15,7	747	5,6
22. Marc	648	12,0	756	5,9	28. Sept	607	18,6	758	7,5
01.Apr	645	7,2	757	6,2	08.Oct	611	10,0	744	5,8
11. Apr	625	5,3	749	6,0	18. Oct	609	9,8	745	5,7
21. Apr	625	4,3	736	6,2	28. Oct	599	4,9	764	5,2
01.May	789	8,3	741	5,8	07.Nov	602	-2,7	752	5,1
11. May	656	13,1	739	5,2	17. Nov	614	-3,0	742	5,9
21. May	675	26,2	753	5,0	27. Nov	626	1,0	731	6,6
31. May	690	29,8	747	5,4	07.Dec	718	1,5	749	5,9
10.June	704	16,8	746	5,2	17. Dec	692	-2,0	757	5,3
20. June	610	18,7	742	5,2	31. Dec	668	-2,8	760	5,0

To compare to time series (tab. 1) one of parametres of deformations of the considered geodetic network – dilatation (relative change of the area of the final element, in this case it is a triangle of the network) has been chosen.

According to time series (tab. 1) the schedules have been constructed and the comparison of changes of dilatation to changes of solar activity, seismic activity, temperatures

and pressure is carried out. Not to block up the article with schedules we'll present only the most characteristic cases (fig. 1) for the separate triangles of the network (triangles are numbered clockwise: (4-2-1 – №1; 2-1-3 – №2; 1-3-4 – №3; 3-4-2 – №4).

Change of the solar activity in the most cases practically doesn't influence the change of dilatation, however in a number of cases the

reduction of dilatation corresponds to the positive increase of solar activity.

Analyzing the schedules, it is possible to speak about some dependence between the changes of dilatation and temperature - in certain cases schedules practically coincide, it is especially brightly expressed for all the triangles in the beginning and the end of 2007. During the period from 5/21/2007 to 6/10/2007 there was a jump of temperature from 13C ° to

28C °, at the same time dilatation in triangle №1 has increased almost in one and a half time.

In the rest period of time special changes of dilatations in triangle №1, coinciding with the sharp change of temperature is not observed. The growth of the dilatation in triangle №2 coincided with the temperature growth during the period from 5/21/2007 to 6/10/2007. For triangles №3 and №4 the similar dependence is observed.

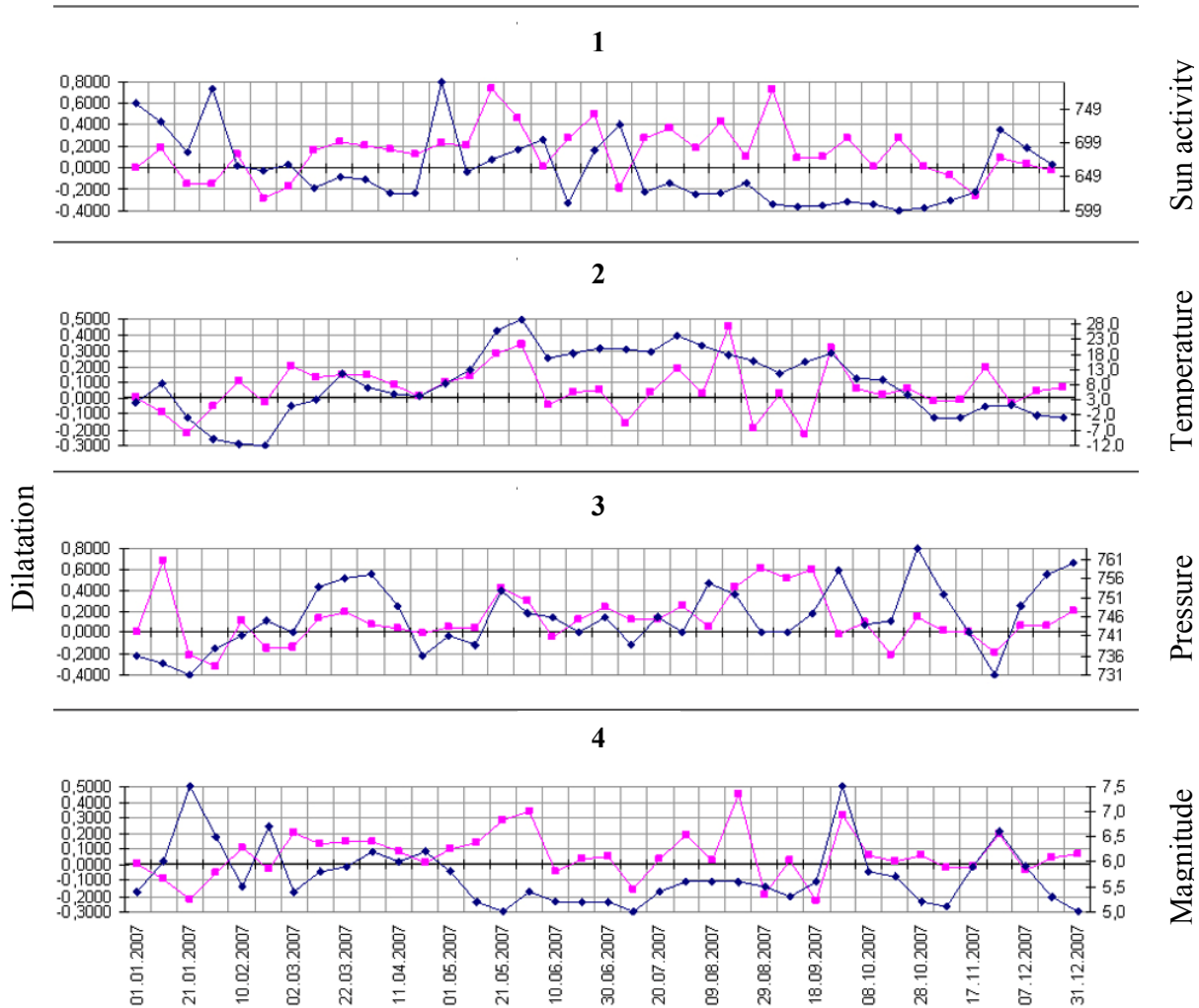


Fig. 1. Comparison of time series

In the period from 01.01.2007 to 21.01.2007 the pressure sharply went down, and in the meantime the dilatation in triangle №1 raised. From 10/20/2007 to 11/17/2007 there was a pressure jump almost on 25 millimeters of a mercury column that judging by the schedule has coincided with the change of dilatation in triangle №2. The analysis of the other schedules has shown that bigger or smaller change of pressure changes the dilatation.

The analysis of the schedules speaks about the connection of seismic activity with the change of dilatation. For example, in triangle №1 the dilatation has essentially decreased with the jump of magnitude from 10.01.2007г. to 11.02.2007г., but from 18.09.2007г. to 08.10.2007г. it has almost coincided with the magnitude jump. The same dependence is also observed in the other triangles.

For more accurate representation of the interrelation of the considered phenomena the correlation analysis has been carried out and the known formula (1) used to calculate the factors of correlation for investigated time series:

$$r = \frac{\sum(x_{1i} - \bar{x}_1)(x_{2i} - \bar{x}_2)}{\sqrt{\sum(x_{1i} - \bar{x}_1)^2} \sqrt{\sum(x_{2i} - \bar{x}_2)^2}}, \quad (1)$$

The correlation factors r were calculated for two compared pairs of time series, and the formula of Romanovsky [2] was used to estimate the degree of narrowness of the correlation connection.

The results of the correlation analysis are shown in tab. 2.

Table 2.

Results of the correlation analysis

Compared characteristics	Triangle 1		Triangle 2		Triangle 3		Triangle 4	
	r	σr	r	σr	r	σr	r	σr
Dilatation and solar activity	-0,168	$\pm 0,162$	-0,135	$\pm 0,164$	0,062	$\pm 0,166$	-0,189	$\pm 0,161$
Dilatation and temperature	0,300	$\pm 0,152$	0,508	$\pm 0,124$	0,218	$\pm 0,159$	0,639	$\pm 0,099$
Dilatation and pressure	0,356	$\pm 0,146$	0,154	$\pm 0,163$	0,215	$\pm 0,159$	0,282	$\pm 0,153$
Dilatation and earthquake magnitude	-0,035	$\pm 0,166$	-0,250	$\pm 0,156$	-0,151	$\pm 0,163$	-0,392	$\pm 0,141$

Given data in table 2. allow to conclude the following:

The factor changes in the limits from -1 to 1 that speaks about the linear connection of the considered series. In the most cases the calculated factor of correlation exceeds the value of the standard deviation that speaks about the statistical importance of correlation. The correlation connection is mostly notable in the compared series of dilatation and earthquakes energy (triangles № 1, 3, 4), dilatation and temperature (triangles № 1, 2, 4), and also dilatation and earthquakes magnitude (triangle № 4).

Despite that in no case correlation reaches 1, from the results of the analysis it is possible to draw a preliminary conclusion about the influence of the strongest seismic events (including removed), and also meteorological parameters on the results of the satellite geodetic measurements (on which basis the parameters of deformations of the terrestrial surface are calculated)

Literature

1. Kaftan V.I., Dokukin P.A. Definition of displacement and deformations according to the satellite geodetic measurements// Geodesy and cartography. – 2007 - №9. – P.18-22
2. Romanovsky V.I. Application of mathematical statistics in skilled business. M. - L., Gostehizdat, 1947
3. Dokukin P.A, Poddubsky A.A. Monitoring of geodynamic processes in the Moscow region on satellite to supervision // Land management, cadastre and earth monitoring. – 2010 - №9 – p.90-96
4. Dokukin P.A., Poddubsky A.A. Investigation of time series for local strain satellite geodetic network // Land management, cadastre and earth monitoring. - 2010 - №10 – p.89-92

© Dokukin P.A., Poddubsky A.A., Poddubsky O.N., 2012

ДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ГЕОДАНЫХ**DYNAMIC MODEL OF THE GEODATA****Малинников В.А. / Malinnikov V.A.**

доктор технических наук, профессор, Ректор Московского государственного университета геодезии и картографии / Doctor of Tech.Sci., Professor, Rector of the Moscow State University of Geodesy and Cartography.

e-mail: portal@miigaik.ru

**Цветков В.Я. / Tsvetkov V. Ja.**

Доктор технических наук, профессор Московского государственного университета геодезии и картографии, Заслуженный деятель науки и образования Российской Федерации / Doctor of Tech.Sci., professor of The State University of geodesy and cartography, Honored worker of science and education of Russian Federation.

e-mail: cvj2@mail.ru

Аннотация. В статье описывается новая модель геоданных, применяемая при решении оперативных задач управления. Дается сравнение этой модели с геоданными. Показано сходство и различие. Показаны условия применимости данной модели.

Ключевые слова: Геоинформатика, геоданные, управление, пространственные отношения.

Abstract. In paper the new model of the geodata applied at solution of operative problems of management is described. Comparison of this model with the geodata is given. Similarity and distinction is shown. Conditions of applicability of the given model are shown.

Keywords: Geoinformatics, geodata, management, spatial relations.

Геоданные служат основой обработки в геоинформатике [1]. Этот термин ранее независимо использовался в первую очередь в геологии и других науках, отражая специфику той области, в которой он применялся. В геоинформатике термин «геоданные» используется как обобщение многих видов данных. Для понимания термина «геоданные» необходимо обратиться к слову «гео». *Гео* (от греч. гео - Земля), часть сложных слов, означающая: относящийся к Земле, к ее изучению.

С понятием «гео» связан ряд наук, в состав которых «гео» формально и содержательно входит как составная часть (геометрия, геодезия, география, геология, геодинамика, геоинформатика, геоматика, геомаркетинг и др.).

С этим понятием связан ряд наук, в состав которых «гео» в явном виде не входит, но входит содержательно: транспорт, ландшафтная архитектура, землеведение, землепользование, кадастр, управление недвижимостью, распределенные системы, ло-

гистика, космические исследования, фотограмметрия, картография, мировая экономика, социальные процессы и явления, развитие человеческого общества и др.

Таким образом, области, на которые распространяется содержательная часть «гео», приводит к понятию геоданных.

Геоданные — тематические, пространственные и временные данные, отражающие свойства объектов, процессов и явлений, происходящих на Земле. [1]. Они включают данные о предметах, формах территории и инфраструктурах на поверхности Земли, причем как существенный элемент в них должны обязательно присутствовать *пространственные отношения*.

С коммерческой точки зрения геоданные рассматривают как товар на рынках геоданных (Geodatenmarkt). По аспекту содержательности геоданные разделяют на две большие группы, а именно базисные геоданные (Geobasisdaten) (координатные геоданные) и специальные или тематические геоданные (Geofachdaten *нем.*, Spatial thematic data *анг.*) (атрибутивные геоданные). Геоданные описывают объекты реального мира с учетом трех аспектов: пространственного, временного и тематическо-

го.

Пространственный аспект (место) связан с определением местоположения. *Временной* аспект (время) связан с изменениями и фиксацией этих изменений с течением времени. *Тематический* аспект (тема) обусловлен наличием признаков определенной тематики или предметной области.

Геоданные включают все эти характеристики: место, время, тема. Эти характеристики образуют основные классы геоданных (рис.1). Для того чтобы отмеченные три группы образовывали единую систему данных между ними должны существовать различные связи: СПВ - связи пространственно-временные, СТВ – связи тематически-временные, СПВТ – связи пространственно-временные и тематические.

Отметим различие между геоданными и геопространственными данными.

Из физики известно, что «пространство» и «время» разные категории. Соответственно, пространственные и временные данные образуют разные группы. Поэтому одна из групп геоданных, характеризующая пространственную составляющую называется геопространственными данными (ГПД) рис.1.

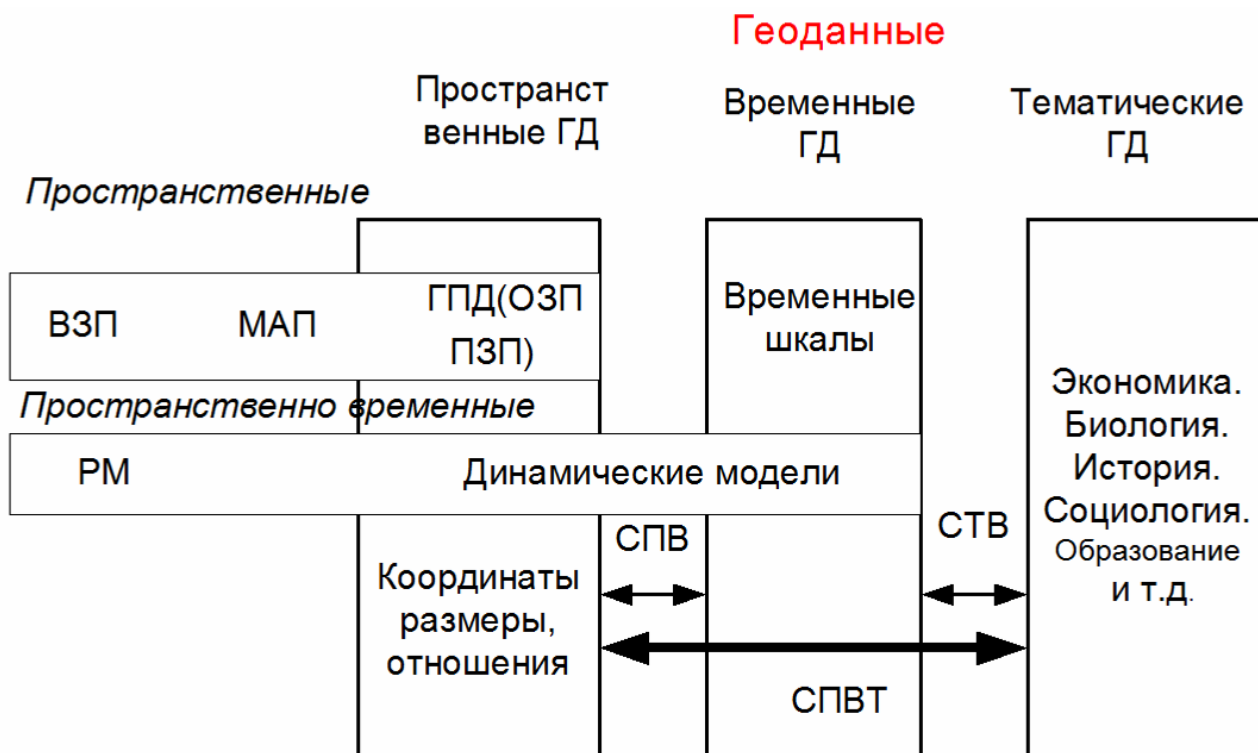


Рис.1 Структурный состав геоданных

Геопространственные данные, или геопространственные данные, можно рассматривать как пересечение множества пространственных данных с геоданными. ГПД включают данные об объектах на Земной поверхности (ОЗП), об объектах под земной поверхностью и об объектах в околоземном пространстве (ОЗП).

Какие пространственные данные не входят в геоданные и геопространственные данные? Это данные внеземных пространств (ВЗП) и данные математических абстрактных пространств (МАП).

На что следует обратить внимание при употреблении термина «геопространственные данные»? В геопространственные данные не входят временные данные. Поэтому употребление термина «геопространственные данные» в расширительном смысле как синонима «геоданные» - некорректно.

Геоданные включают временные характеристики, геопространственные данные как подмножество пространственных данных не включают временные характеристики. Следовательно, они не могут самостоятельно использоваться для решения задач управления, в то время как геоданные содержащие временные характеристики, - могут.

Можно отметить, что существует группа пространственно-временных данных, которая частично входит в геоданные. Возникает вопрос: какие пространственно-временные данные не входят в геоданные? Это данные релятивистской механики (РМ) из теории относительности.

Обобщенно геоданные (ГД) можно представить как

$$ГД = ГД(ГПД, ВД, ТД, Св) \quad (1)$$

где ГПД – геопространственные данные; ВД – временные данные; ТД – тематические данные; Св – различные связи между этими группами и внутри групп. Таким образом, геоданные это по существу сложная модель данных, включающая данные разного количественного и качественного происхождения, связанные пространственными отношениями. Однако, величины ГПД, ВД, ТД – играют роль независимых переменных в такой модели.

При обработке в информационных и геоинформационных технологиях геоданные делят на следующие категории:

- социальные характеристики объектов или явлений на земной поверхности;
- экономические характеристики объектов или явлений на земной поверхности;
- геодезические данные (положение и форма объектов - иногда эти данные упрощенно называют пространственными),
- топология (определенные пространственные связи),
- графически характеристики, такие как сигнатура, цвет, отображение,
- топографические характеристики;
- метаданные (описания семантики)
- временные характеристики.

Для управления нужны данные и модели, в которые входит временная функция, характеризующая изменение состояния объекта с течением времени. Объектом можно управлять, если можно оценивать его состояние и возможность контроля изменения состояния с течением времени. Поэтому динамические модели геоданных (ДМГД) возникли как потребность общества для управления подвижными или региональными системами с учетом пространственных отношений.

Модели геоданных также включают временные характеристики. В чем же отличие ДМГД.

Под динамическими моделями геоданных понимают модели, позволяющие формировать информацию о состоянии объекта *в реальном времени* с учетом его пространственных отношений. Это дает основание формализовать отображение ДМГД как

$$ДМГД = F(ГПД(t), ТД(t), Св(t)) \quad (2)$$

Здесь ГПД, ТД – уже не независимые переменные, а функции от времени. В общем случае связи также зависят от времени.

В выражение (1) компоненты геоданных входят как статистические совокупности. В Выражении (2) входят функциональные величины.

ДМГД используют в управлении, по-

этому с ними тесно связаны понятия объекта управления (ОУ) и управляющей системы (УС). При управлении применяют две категории моделей «ситуационная модель» [2] и «управленческая модель» [3].

Ситуационная модель (СитМ) или *информационная ситуация* [4] отражает реальную ситуацию, задает содержание процессов в ней. Главным в ней является описание отношений реальной ситуации, в которой находится объект исследования или управления.

$$\text{СитМ} = \varphi(\text{ДМГД}) = \varphi[F(\text{ГПД}(t), \text{ТД}(t), \text{Св}(t))])$$

Управленческая модель геоданных (УМГД) включает следующую совокупность: объект управления (ОУ), управляющую систему (УС), каналы передачи управляющих воздействий, каналы приема информации (обратной связи) о состоянии ОУ, пространственные отношения с объектами внешней среды, которые связаны или влияют на состояние ОУ или на УС. За рубежом такие совокупности разнородных данных называют «Федерациями данных», отмечая их качественную разнородность. Однородные совокупности называют «коллекциями данных»

$$(\text{УМГД}) = \psi(\text{ДМГД}) = \psi[F(\text{ГПД}(t), \text{ТД}(t), \text{Св}(t))])$$

Управленческая модель более сложна и требует получения информации в реальном времени. Главным в ней является описание объекта управления или исследования.

Таким образом, динамическая модель геоданных позволяет описывать динамику ситуации, в которой находится объект управления и динамику изменения состояний самого объекта управления.

В выражение (2) входят функциональные величины. Следовательно, для создания геоданных необходимы координаты как функции от времени, то есть $X(t)$, $Y(t)$, $Z(t)$. Это задает ограничения на типы данных и пространство их существования.

В основе моделирования ДМГД лежит процесс имитации реальных процессов и условий, в которых находится ОУ с учетом существующего пространства управления. Пространство управления это область

существования динамической модели геоданных.

Пространство управления задается с использованием глобальных спутниковых навигационных систем (ГНСС). Следовательно, необходимым условием создания ДМГД является применение ГНСС. Таким образом, приходим к определенному ограничению: динамическая модель геоданных может быть создана в пространстве, в котором возможно оперативное позиционирование объекта с помощью ГНСС или иных (например, мобильных [5], инерционных) систем.

Мы говорим геоданные, имея в виду сложную модель данных. Динамическая модель геоданных еще в большей степени является моделью, поскольку временные характеристики в ней не наборы независимых данных, а аргументы, связанные с другими параметрами и задающие функцию положения или перемещения объекта управления. Еще одной особенностью ДМГД является необходимость выполнения условий единой координатной среды и единой системы времени.

ДМГД является основой для функционирования интеллектуальных транспортных систем (ИТС). Обычные геоданные или разрозненные совокупности данных требуют для их использования участия человека. ДМГД создают условия, при которых ИТС без участия человека формирует управленческие решения за короткие интервалы времени, что особенно важно при управлении скоростным транспортом и при возникновении чрезвычайных ситуаций.

Таким образом, динамическая модель геоданных является новой моделью данных и предъявляет более жесткие требования к ее получению и применению. С другой стороны, эта модель позволяет решать новые задачи, которые с помощью старых пространственных моделей либо решать нельзя, либо они решаются с меньшей эффективностью.

Литература

1. Геодезия, картография, геоинформатика, кадастр: Энциклопедия. В 2-х т. /Под ред. А.В. Бородко, В.П. Савиных. – М.: ООО «Геодезкартиздат», 2008. – Т. I – 496 с.

2. Цветков В.Я., Корнаков А.Н., Особенности информационного подхода в управлении // Вестник Московского областного университета.– 2010. – № 2. – с.131-134
3. Поляков А.А., Цветков В. Я. Информационные технологии в управлении. - М.: МГУ факультет государственного управления, 2007 - 138с.
4. Тихонов А.Н., Иванников А.Д., Соловьёв И.В., Цветков В.Я. Основы управления сложной организационно-технической системой. Информационный аспект. - М.: Макс-Пресс, 2010.- 228с.
5. Розенберг Е.И., Розенберг И. Н., Цветков В. Я., Шевцов Б.В. Устройство контроля подвижного объекта. Патент на полезную модель. № RU 95851 U1. Зарегистр. 10.07.2010.

© Малинников В.А., Цветков В.Я., 2011

**ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИТУАЦИИ В
ГЕОИНФОРМАТИКЕ**

APPLICATION OF MODEL OF THE INFORMATION SITUATION IN GEOINFORMATICS

**Соловьев И.В. / Soloviev I.V.**

Доктор технических наук, профессор Московского университета геодезии и картографии / Doctor of Tech.Sci., professor of The Moscow state university of a geodesy and cartography

Тел.: 8(499)262-04-23

E-mail: i.v.soloviev54@mail.ru

Аннотация. Рассмотрена новая модель, обобщающая ряд известных моделей в геоинформатике. Описаны ее особенности. Раскрыты аспекты применения и значение для научных и практических исследований.

Ключевые слова: геоинформатика, моделирование, измерение, анализ, информационная ситуация.

Abstract. The new model is considered, generalising is glad known models in geoinformatics. Its features are described. Aspects of application and value for scientific and practical researches are opened.

Keywords: geoinformatics, modelling, measurement, the analysis, an information situation.

Развитие методов информатизации характеризуется появлением и внедрением информационного подхода к решению разных задач [1]. Информационный подход характеризуется появлением и внедрением новых информационных моделей, которые с одной стороны позволяют делать обобщение, с другой дают возможность междисциплинарного переноса из одной предметной области в другую [2].

Геоинформатика является развитием информатики с одной стороны [3]. С другой стороны, она имеет свою специфику, которую информатика не имеет. Эта специфика связана с использованием методов и подходов наук о Земле и интеграции этих методов для решения новых задач. Поэтому геоинформатика позволяет эффективно осуществлять междисциплинарный перенос и служит для этой цели [4].

Во многих направлениях наук о Земле применяют свои специальные, предметно-ориентированные модели. Например, в

фотограмметрии применяют фотограмметрические модели, в геодезии – геодезические модели, в картографии – картографические модели.

Геоинформатика является обобщением и интеграцией многих наук [5]. Геоинформационные модели объединяют многие специальные модели. Основой объединения являются информационные модели. Отсюда в геоинформатике широко представлены классы различных информационных моделей как средство объединения специальных моделей [6].

Такого рода новые модели можно назвать *интегрированными снизу*. Название обусловлено тем, что с позиций иерархических систем эта интеграция направлена на объединение технологических моделей низкого уровня (информационных ресурсов) в технологические модели верхнего уровня. Это направление интеграции моделей можно назвать прикладным. Схема этой интеграции показана на рис.1.



Рис.1 Интеграция снизу

Многие модели построены на основе такого подхода и становятся универсальными. Примером подобной модели может служить цифровая модель местности (ЦММ). В настоящее время она может формироваться с использованием разных технологий – спутниковых, геодезических, фотограмметрических, дистанционных. Однако после

своего формирования она теряет связь с «породившей» ее технологией и становится универсальной.

С другой стороны в геоинформатике существует потребность построения новых интегрированных моделей, построенных на основе научных обобщений и теоретических методов (рис.2).

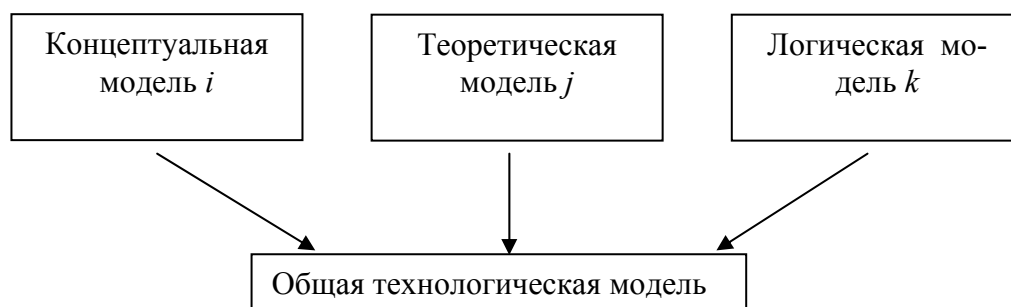


Рис.2 Интеграция сверху

Такого рода новые модели можно назвать *интегрированными сверху*. Название обусловлено тем, что с позиций иерархических систем эта интеграция направлена на объединение теоретических моделей верхнего уровня в нижний технологический уровень. Индексы i , j , k подчеркивают наличие множества разных теоретических и логических подходов и множество концепций. Можно констатировать, что здесь мы имеем богатство [7] выбора исходных информационных ресурсов.

В обоих случаях мы говорим об использовании первичных информационных ресурсов для создания вторичных информационных ресурсов, которые обладают новизной по отношению к исходным.

Одной из таких обобщающих информационных моделей, построенных на основе интеграции сверху, является модель информационной ситуации [8]. Информационная ситуация в геоинформатике тесно связана с

объектом наблюдения или объектом измерения. Объект измерения находится в микро и макросреде. На ситуацию в первую очередь влияет микросреда.

Еще одним обобщением, которое мы будем использовать, является система. Под системой (измерения или наблюдения) можно понимать разные системы: фотограмметрические системы, геодезические измерительные средства, спутниковые средства измерений и т.д.

Наконец третье обобщение - это информационное взаимодействие. Под информационным взаимодействием в узком смысле можно понимать измерительный процесс или процесс наблюдений. Примерами информационного взаимодействия в геоинформатике являются: фотограмметрическая съемка, аэрокосмическая съемка, спутниковые измерения, инфракрасная или радиолокационная съемка, геодезические измерения на местности, обработка информации в

ГИС, обработка данных полевых измерений, взаимодействие пользователя с базой данных или информационной системой и пр.

Под *информационной ситуацией* будем понимать модель микросреды, в которой находится объект исследований, измерительная система, модель объекта и пр. [8]. Информационная ситуация определится как совокупность параметров, характеризующих микросреду и состояние объекта измерений или исследований в этой среде.

Информационная ситуация складывается, как правило, по цели реализуемой системой наблюдения или совокупности взаимосвязанных целей в ходе информационного взаимодействия. Информационная ситуация влияет фактическое состояние объекта.

Информационную ситуацию следует рассматривать как одну из составных частей текущей ситуации применительно к системе, отражающую информационную деятельность этой системы.

Описание информационной ситуации может включать:

- описание текущего состояния микросреды
- описание текущего состояния объекта наблюдения;
- описание текущих целей и задач, решаемых системой;
- описание текущих условий измерений или наблюдений;
- описание информационных ресурсов имеющихся в распоряжении наблюдателя или аналитика;
- описание характера и содержания внешних информационных воздействий на систему и внутренних информационных воздействий на элементы системы.

Информационная ситуация фиксируется в когнитивной области системы на основе получения осведомляющей информации применительно к текущим целям (задачам), путём её описания с использованием двух типов информационных моделей: инфологической модели и процессной информационной модели.

В модели информационной ситуации различают внутреннюю и внешнюю информационную ситуацию.

Под *внутренней информационной ситуацией* будем понимать складывающиеся на определённый момент времени собственные информационные взаимодействия системы, её информационные ресурсы с учётом их качества, доступности, приспособленности к многообразию способов информационного взаимодействия

Оценка внутренней информационной ситуации на предшествующий и текущий моменты времени позволяет проследить тенденцию её развития как по одной (нескольким) целям (задачам), так и по способам информационного взаимодействия внутри системы. Внутренняя информационная ситуация характеризует систему (наблюдений)

Под *внешней информационной ситуацией* будем понимать складывающиеся на определённый момент времени информационные взаимодействия системы с внешней средой. Оценка внешней информационной ситуации применительно к рассматриваемой системе позволяет сопоставить её с взаимодействующими и конкурирующими с ней системами и определить наличие или отсутствие информационного преимущества. Внешняя информационная ситуация характеризует среду, в которой находится система наблюдений и объект наблюдений.

Таким образом, следует отметить качественное различие между этими моделями. Внешняя информационная ситуация в первую очередь характеризует среду и направлена на её описание. Внутренняя информационная ситуация в первую очередь характеризует систему наблюдения или объект наблюдения или совместно то и другое. Это различие приводит к тому, что в одной модели являются существенными одни параметры, а в другой иные.

Оценить информационную ситуацию можно лишь на основе её информационной модели.

Напомним, что информационная модель это совокупность связанных, формально определенных, информационно идентифицируемых параметров, отражающих наиболее существенные свойства объекта моделирования и его внутренние и внешние отношения [9].

Отсюда следует, что оценить информационную ситуацию можно на основе измерений параметров ее информационной модели или определения вспомогательных величин, на основе которых эти параметры можно рассчитать.

Если ввести понятие вектора целей системы, то при сравнении параметров модели информационной ситуации с аналогичными входящими в вектор цели можно говорить о положительной или отрицательной информационной ситуации.

Отрицательная оценка информационной ситуации побуждает к постановке задач элементам системы по изменению информационного взаимодействия и использования необходимых информационных ресурсов, по поддержанию информационного соответствия [7] и информационного взаимодействия элементов системы.

Оценка информационной ситуации также служит основой для принятия решений по развитию и использованию информационной инфраструктуры системы и её информационных ресурсов.

В общем виде модель информационной ситуации (ISM) запишется как

$$ISM = \Phi(A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, \dots) \quad (1)$$

Здесь A_i - совокупность упорядоченных параметров (предикатов). Наличие всех параметров дает основание считать данную модель информационной ситуации – полной.

$$ISM = \Phi_{\rightarrow T\infty}$$

Наличие в модели (1) ограниченного числа параметров, необходимых для решения одной задачи $T1$ (необходимых для достижения данной цели), дает основание считать такую модель информационной ситуации – полной по задаче (цели) $T1$.

$$ISM_{ti} = \Phi_{\rightarrow T1}$$

$A1$ – характеризует *вид информационного взаимодействия*, например, аэрофотограмметрическая съемка, наземная фотограмметрическая съемка, космическая съемка, радиолокационная инфракрасная, рент-

геновская, спутниковая, геодезическая.

$A2$ – характеризует *направление информационного взаимодействия*, например, прямая засечка, обратная засечка.

$A3$ – характеризует *способ измерения*, например угловая, дистанционная.

$A4$ – дает характеристику *пространства измерения*. Высотная, плановая, трехмерная.

$A5$ - необходимое *измерительное оборудование*, в зависимости от $A1, A3$.

Модель является открытой и ряд параметров A можно дополнять. Для каждого из информационно определяемых параметров должен существовать справочник кодов или классификатор.

Отсутствие параметра отмечается идущими подряд запятыми, например

$$ISM_t = \Phi(A1, , , A4, , A6, , A8, \dots)$$

Для каждой информационной ситуации существует (или не существует) набор стереотипно решаемых задач

$$ISM_{ti} \rightarrow CT_i$$

CT_i - набор (коллекция) решаемых задач для i -ой модели информационных ситуаций. Параметры ISM - это тщательно подобранный набор показателей на основе цели исследования.

Таким образом, введение и применение модели информационной ситуации ISM позволяет получать научные результаты в следующих аспектах:

- ISM - оценочная система для оценки результатов деятельности системы измерений;
- ISM - система научного исследования для реализации цели исследования;
- ISM - инструмент накопления и анализа информации, относящейся к разным методам технологиям, средствам измерений, условиям работы и так далее.

Как оценочная система ISM дает возможность исследователю превратить свою постановку задачи в действия, реализуя стратегию исследований посредством выбранных целей и показателей модели.

Как система научного исследования

ISM дает возможность объединить процессы теоретических исследований с экспериментом. Кроме того, ISM дает возможность критически изучить действующие теории и концепции

В информационном аспекте ISM дает возможность объединить теоретические информационные ресурсы для получения технологических информационных ресурсов.

Как инструмент накопления и анализа информации ISM дает возможность интеграции опыта разных подходов и создает возможность решения одной из главных задач геоинформатики – междисциплинарного переноса знаний [10].

Литература

1. Цветков В.Я., Корнаков А.Н. Информационный подход в управлении // Успехи современного естествознания. - №3. - 2010. - с.137-138.
1. 2 Максудова Л.Г., Цветков В.Я. От информации к информационным ресурсам // Геодезия и аэрофотосъемка. - 2000. - №1. - с.146-151.
2. Кулагин В.П., Цветков В.Я. Геоинформационные и информационные технологии // Геодезия и картография.- 2002. - №3. - С.41- 43.
3. 4 Иванников А.Д., Кулагин В.П., Тихонов А.Н., Цветков В.Я. Геоинформатика. - М.: МаксПресс, 2001 -349 с.
4. 5 Савиных В.П., Максудова Л.Г., Цветков В.Я. Интеграция наук об окружающем мире в геоинформатике // Исследование Земли из космоса. -2000. - №1. - с.46-50.
5. 6 Цветков В.Я. Информационные модели как основа обработки информации в ГИС // Геодезия и аэрофотосъемка, -2005. - №2, - с. 118-123.
6. Тихонов А.Н., Иванников А.Д., Соловьёв И.В., Цветков В.Я. Основы управления сложной организационно-технической системой. Информационный аспект. - М.: МаксПресс, 2010.-228с.
7. 8 Тихонов А.Н., Иванников А.Д., Соловьёв И.В., Цветков В.Я., Кудж С.А. Концепция сетевидного управления сложной организационно-технической системой- М.: МаксПресс, 2010.-136с.
8. Поляков А.А., Цветков В.Я. Прикладная информатика: Учебно-методическое пособие: В 2-х частях: / Под общ.ред. А.Н. Тихонова- М.: МАКС Пресс. 2008. Часть.1 - 788 с. Часть.2 - 860 с.
9. Максудова Л.Г., Савиных В.П., Цветков В.Я. О междисциплинарной интеграции на основе геоинформатики // Геодезия и аэрофотосъемка. 2004. - №5. -с. 108-115

© Соловьёв И.В., 2012

ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ОТНОШЕНИЯ В ГЕОИНФОРМАТИКЕ

SPATIAL RELATIONS IN GEOINFORMATICS



Цветков В.Я. / Tsvetkov V. Ja.

Доктор технических наук, профессор Московского государственного университета геодезии и картографии, Заслуженный деятель науки и образования Российской Федерации / Doctor of Tech.Sci., professor of The State University of geodesy and cartography, Honored worker of science and education of Russian Federation.

e-mail: cvj2@mail.ru

Аннотация. Описывается применение пространственных отношений в геоинформатике. Показано, что пространственные отношения являются важным инструментом создания структур. Пространственные отношения применяют для организации данных. Пространственные отношения используют для нахождения связей между объектами реального пространства. Показаны виды пространственных отношений.

Ключевые слова: Геоинформатика, отношения, структуры, пространственные отношения.

Abstract. Application of spatial relations in geoinformatics is described. It is shown that spatial relations are the important tool of creation of structures. Spatial relations apply to a data structure. Spatial relations use for a finding of communications between objects of real space. Kinds of spatial relations are shown.

Keywords: Geoinformatics, relations, structures, spatial relations.

Пространственные отношения являются основой организации данных в геоинформатике [1, 2]

Отношение — философская категория или научный термин, обозначающий любое понятие, которое осуществляет определенное соотнесение (связь) двух и более объектов. Если существует область или множество, на котором данное отношение истинно, то это значит, что существует отношение.

Часто объекты отношений называют коррелятами [3]. Область истинности называют областью определения отношения. Если есть область определения, то отношение существует. С понятием отношения связана такая характеристика как свойство.

Отношения играют важную роль в исследованиях, в частности, являются основой определения структур. Структуры играют большое значение при изучении простран-

ственных объектов. Отсюда вытекает большое значение отношений при изучении и построении структур.

Бурбаки [4] выделяет три типа структур, которые могут создаваться с использованием отношений: алгебраические, структуры; структуры, построенные на отношениях порядка; топологические структуры.

Алгебраические отношения он определяет через закон композиции. «Это такое отношение между тремя элементами, которое определяет однозначно третий элемент как функцию двух первых» [4].

Когда отношения в определении структуры являются «законами композиции», соответствующая структура называется алгебраической структурой.

Другой важный тип представляют собой структуры, определенные отношением порядка; на этот раз это - отношение между

двумя элементами x , y , которое, как пример, выражается словами « x меньше или равно y »

Такое отношение обозначают в общем случае xRy . Здесь не предполагается, что это отношение однозначно определяет один из элементов « y » как функцию другого « x ». То есть может иметь место многозначная зависимость.

Аксиомы, которым подчиняется отношение порядка следующие:

для всех x
 xRx ;
 из соотношений xRy , yRx следует $x = y$,
 из соотношений xRy , yRz следует xRz .

Третий важный тип структур - топологические структуры. Они используют теоретико-множественные отношения, понятия окрестности точки, предела и непрерывности, к которым приводит представление о пространстве.

Очевидно, что все три типа перечисленных структур применяются в геоинформатике и являются предметом ее исследования. Отсюда вытекает важность отношений и необходимость их фиксации тем или иным способом.

В лингвистике отношения фиксируются в словарях и в тезаурусах. В определениях словарей родовое понятие занимает определенное место (систематизировано) на основе родового отношения и видового отличия.

В тезаурусах информационных для каждого термина могут быть указаны все возможные связи с другими родственными терминами. В тезаурусах информационно – поисковых для каждого термина (или фразы) указаны ключевые слова, которые предназначены для работы дескрипторных поисковых систем.

В теории искусственного интеллекта отношения фиксируются в графовых моделях. В геоинформатике отношения фиксируются в картографических, графовых, классификационных моделях и тезаурусах

В геоинформатике, и только в ней, исследуется особый тип отношений – пространственные отношения между реальными объектами. В отличие от абстрактных математических пространств в геоинформатике исследу-

дуют реальные объекты.

При этом следует отметить, что данный подход применим не только для исследования объектов земной поверхности и ближайшего космоса, но и для исследования любых объектов Солнечной системы и дальнего космоса.

Пространственные отношения являются основой организации данных в геоинформатике [1]

Количество типов пространственных отношений определяется исходя из типа объекта и масштаба исследования. Каждое отношение является, по сути, предикатом, простым или составным. Скорость работы с базой геоданных зависит от того, насколько эффективно реализованы программы обработки нужных отношений.

Самым распространенным типом отношений в геоинформатике при изучении пространственных объектов является иерархический тип, описывающий отношения между элементами, множествами и частями объектов. Иерархические отношения образуют древовидную структуру. К ним относятся: ISA, АКО.

Отношение классификации ISA происходит от английского “is a”. Говорят, что множество (класс) классифицирует свои экземпляры (например, “улица есть часть городской территории”). Иногда это отношение именуют “member of”. По-русски это может называться «есть» (единственное число) или «суть» (множественное число). Связь ISA предполагает, что *свойства объекта наследуются от множества*.

Обратное отношение – “example of” или «пример». Поэтому процесс порождения элементов из множества называется экземплярцией [5].

Отношение между множеством и подмножеством АКО происходит от английского “a kind of”, например, «городские районы есть подмножество городской территории».

Отличие АКО от отношения ISA заключается в том, что ISA – отношение «один ко многим», а АКО отношение – «многое к многим».

Применяя иерархические типы отношений, следует четко различать, какие объекты являются классами, а какие – экземпляра-

ми классов. При этом вовсе не обязательно одно и то же понятие будет классом или экземпляром во всех предметных областях.

Так, «студент» всегда будет классом в базах знаний типа «студенческая группа» или «вуз», но может быть экземпляром класса учащихся.

Наличие отношения классификации еще не говорит о существовании системы классификации, а только служит основой для нее. Исключения составляют те случаи, когда классификация уже создана.

Объект, как сложная система, состоит из нескольких частей, или элементов. Например, город включает улицы, площади, дома, объекты инфраструктуры, инженерные сооружения и т. д. Это определяет еще один тип отношения – Отношение целого и части.

Отношение меронимии – отношение целого к части (“has part”). Мероним – объект, включающий другого объекта как часть. «Город включает городские районы. Городская территория включает улицы».

Отношение холонимии – отношение части к целому (“is a part”). «Улица часть городской территории»

Улица – холоним для городской территории. Городская территория – мероним для улицы.

Для описания пространственных объектов широко применяют графовые (топологические) модели. В этих моделях могут быть использованы и другие виды отношений. При этом следует отличать пространственный граф, который содержит пространственную топологию от описательного графа, который содержит дополнительное описание. В этих моделях используют следующие отношения:

функциональные (определяемые обычно глаголами «производит», «влияет»...);

количественные (больше меньше,

равно...);

пространственные (далеко от, близко от, за, под, над...);

временные (раньше, позже, в течение...);

атрибутивные (иметь свойство, иметь значение);

логические (И, ИЛИ, НЕ);

лингвистические.

Таким образом, применение пространственных отношений служит научно обоснованным инструментом для создания классификаций, исследования структур, упорядочения и топологического анализа. Этот важный инструмент научного исследования пока весьма мало представлен в литературе, и, в частности, в диссертационных исследованиях в сфере геоинформатики.

Литература

1. Геодезия, картография, геоинформатика, кадастр: Энциклопедия. В 2-х т. /Под ред. А.В. Бородко, В.П. Савиных. – М.: ООО «Геодескартиздат», 2008. – Т. I – 496 с., Т. II – 464 с.
2. Merriam-Webster's 2006 *Merriam-Webster's Collegiate(r) Dictionary*. Merriam-Webster, Incorporated
3. Розенберг И.Н., Цветков В.Я. Коррелятивные методы анализа информации. / 7-я Международная научно-практическая конференция «Геопространственные технологии и сфера их применения». Материалы конференции. – М.: Информационное агентство «Гром» 2011 - с. 14-15
4. Бурбаки Н. Очерки по истории математики. - М., Изд-во Ин. лит., 1963. с. 245-259.
5. Цветков В.Я. Геоинформационные системы и технологии - М.: "Финансы и статистика" 1998. -288 с

© Цветков В.Я., 2012

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕОИНФОРМАТИКИ В ЛОГИСТИКЕ

FEATURES OF APPLICATION OF GEOINFORMATICS IN LOGISTICS

**Маркелов В.М. / Markelov V.M.**

Начальник управления департамента контрактования закупок, «Роснефть». Соискатель Московского университета геодезии и картографии / Chief of management of department of contracting of purchases, «Rosneft». Competitor of the Moscow State University of Geodesy and Cartography.

E-mail: cvj2@mail.ru

Аннотация. Излагаются особенности применения геоинформатики в логистике.

Ключевые слова: геоинформатика, геоданные, логистика.

Abstract. It is stated to feature of application of geoinformatics in logistics.

Keywords: Geoinformatics, geodata, logistics.

Согласно международному стандарту ISO OSI/TC 211: Geographic Information/ Geomatics, International Draft Standart геоинформатика направлена на развитие и приложение методов и концепций информатики для исследования пространственных объектов и явлений. Связующим элементом в геоинформатике являются пространственные отношения. В логистике пространственные отношения являются важнейшим фактором.

Геоинформатика оперирует с геоинформацией и геоданными [1]. Геоинформация (Geoinformation, Spatial information) - в широком смысле слова совокупность сведений и описаний об объектах и явлениях на земной поверхности, характеризующая наличием пространственных отношений между этими явлениями и объектами. В прикладном значении геоинформация представляет собой формализованные геоданные в виде совокупности информационных моделей, предназначенные для использования и обработки в различных информационных системах, включая ГИС.

Современная логистика более бедна в аспекте использования данных. Геоданные включают в себя большее число параметров, чем традиционные логистические данные. Применение геоданных расширяет возможности логистики.

Важным свойством геоинформации является интеграция трех групп геоданных данных «место», «время», «тема» в единую систему. Эта интеграция создает синергетический эффект, т.е. позволяет решать задачи, которые при разделении на отмеченные группы не решаются или решаются с меньшей эффективностью. Особенно важно это при решении логистических задач. Геоинформация играет важную роль в задачах логистики.

Основной информационной системой применяемой в геоинформатике является геоинформационная система (ГИС). Согласно международному стандарту ISO OSI/TC 211: Geographic Information/ Geomatics, International Draft Standart. геоинформационная система является синонимом географической информационной системы. ГИС может служить основой

информационной логистической системы или быть дополнением к ней.

В Encyclopædia Britannica, Inc. 2002 отмечается, что возможности ГИС и, в частности, реализация оверлейных процедур используется, прежде всего, для проведения исследований и принятия решений, связанных с геологией, экологией, землепользованием, демографией, транспортом, и другими областями, большинство, которые касаются использования человеком окружающей среды.

Применение геоинформатики в логистике реализуется как комплекс технических и экономических исследований с целью решения логистических задач.

Важной технологией в логистике является геоинформационное прогнозирование.

Геоинформационное прогнозирование - набор методов разработки прогнозных оценок для поддержки принятия решений на основе анализа геоинформации. Целью геоинформационного прогнозирования является снижение уровня неопределенности при принятии решений

Говоря о перспективах применения геоинформатики в логистике необходимо выделить тенденции развития геоинформатики с одной стороны и методы и подходы - с другой.

Среди тенденций развития геоинформатики, имеющих важное значение для логистики, следует выделить основные, приведенные на рис.1.



Рис.1 Тенденции развития геоинформатики в логистике

Рассмотрим направления развития геоинформатики, важные для логистики.

Переход от исследования объектов к исследованию систем состоит в том, что современные методы геоинформатики основаны на системном подходе [2]. Он

включает исследование не отдельного объекта, а исследование системы взаимосвязанных объектов, с учетом связей между ними и связей с внешней средой в которой они находятся. Для логистики эта тенденция важна, так как перемещение

материальных потоков и отдельных объектов происходит в изменяющейся среде. Эти изменения позволяют учитывать геоинформатика

Переход от исследования отдельных явлений к исследованию комплексов основан на интегрированном подходе [3]. Он включает построение интегрированных моделей при исследовании явлений и учета комплекса возможных факторов, которые влияют на исследуемое явление и тенденции его развития. Для логистики эта тенденция важна, так как перемещение материальных потоков и отдельных объектов происходит в изменяющейся среде.

Геомониторинг комплексов также основан на интегрированном подходе. Он включает сбор информации из различных источников и их интеграцию в единую интегрированную модель. На основе такой модели осуществляют анализ, прогнозирование и управление.

Тенденция перехода от цифровых карт к цифровым моделям базируется на отказе применения плоских картографических моделей при расчетах и анализе, особенно протяженных объектов свыше 20 км [4].

Карта изначально представляет собой плоскую проекцию трехмерной поверхности. В силу этого она содержит ряд искажений реальной поверхности, которые возрастают при переходе к мелким масштабам. Цифровая модель изначально представляет собой трехмерную модель трехмерного объекта. При измерениях в геоцентрической системе она сохраняет привязку объекта к реальной поверхности земли и повторяет кривизну Земной поверхности в своих координатах.

Направление трехмерного моделирования тесно связано с использованием цифровых моделей. Классическое представление объектов в виде плоских карт или плоских чертежей не всегда позволяет отразить специфику объекта изысканий или соотнести его с окружающими объектами и местностью. Трехмерное моделирование позволяет рассматривать объект изысканий в реальной взаимосвязи с окружающей средой и принимать адекватное решение.

Направление дополнения стационарных технологий проектирования и

обмена мобильными технологиями реализует концепцию он-лайн связи проектировщика при работе в натуре со стационарными комплексами или подразделениями. Которые находятся на значительном удалении от объекта изысканий или проектирования.

Это направление связано с мобильными технологиями и технологиями беспроводного Интернета. В основе технической реализации лежит использование специальных компьютеров называемых нетбуками и мобильных средств связи 3G и более поздних поколений.

В качестве подходов и методов, имеющих значение для логистики, следует выделить

Геоинформационный подход к анализу процессов и явлений [5]

Визуальное моделирование

Выявление и использование пространственных отношений

Учет и использование геореференчных связей [6]

Использование геостатистики для решения логистических задач

Применение метрик в различных пространствах

Нечисловая математика и статистика.

Рассмотрим некоторые методы и подходы.

Визуальное моделирование является ключевым в представлении, интерпретации и обработке данных.

Выявление пространственных отношений дает возможность находить слабые и сильные, явные и неявные связи между объектами, находящимися в разных точках пространства

Среди множества связей в геоинформатике одними из важных являются геореференчные связи [6]. Эти связи не только выявляются, но задаются в процессе обработки. По существу геореференция – это форма отражения пространственных отношений

Одной из процедур задания таких связей является геокодирование. Различают адресное, точечное и табличное геокодирование. При адресном геокодировании по адресу объекта определяют его метрические координаты. При точечном геокодировании по значениям

координат в некой таблице помещают объекта точку местности, задаваемую этими координатами.

При табличном геокодировании таблица, не имеющая координатную привязку, сопоставляется с другой таблицей, имеющей координатную привязку. На этой основе происходит привязка ее значений с координатами местности. Это дает возможность использование средств деловой графики для отражения или визуализации некой статистической информации.

Использованием геостатистики применяется в первую очередь для ситуаций, имеющих вероятностные параметры или задаваемых неявно [7]. При таком подходе цифровая модель дополняется вероятностными характеристиками, отражающими размытость границ объекта или явления.

Применение метрик в различных пространствах и оценка толерантностей служит дополнением к методам анализа связей между различными процессами и явлениями, которые могут оказывать влияние на объекты инженерных изысканий. В настоящее время широко применяют корреляционный, регрессионный и факторные анализы. Все эти методы представляют собой количественные методы анализа.

Для анализа качественных зависимостей применяют различные подходы теории предпочтений и в частности метрики. Толерантность оценивается на основе вычисления и анализа метрик.

Дальнейшим развитием исследования объектов с нечеткими границами и разделенными между собой пространством является применение методов нечетких множеств. Эти методы называют также методами теории возможностей нечисловой математикой и нечисловой статистикой.

Применение методов и средств геоинформатики, позволяет проводить совместный пространственный анализ данных о состоянии природной среды и моделирования материальных потоков с использованием цифровых моделей, упрощает процедуры логистического прогнозирования и

позволяет решать сложные задачи интермодальных перевозок.

В целом применение геоинформационных технологий позволит расширить методы, применяемые в логистике и решать новые задачи.

Литература

1. Геодезия, картография, геоинформатика, кадастр: Энциклопедия. В 2-х т. /Под ред. А.В. Бородко, В.П. Савиных. – М.: ООО «Геодезкартиздат», 2008. – Т. I – 496 с.
2. Иванников А.Д., Кулагин В.П., Тихонов А.Н. . Цветков В.Я. Геоинформатика . - М.: МаксПресс 2001 -349 с.
3. Цветков В.Я. Перспективы применения геоинформатики в инженерных изысканиях в строительстве //Материалы V Общероссийской конференции «Перспективы развития инженерных изысканий в строительстве в Российской федерации».- М.: ОАО ПНИИС, 2010. - с 186-189
4. 4 Цветков В. Я., Омельченко А.С Особенности построения моделей объектов большой протяженности в геоинформатике // "Фундаментальные исследования.- 2006. - №4. - с.39-40
5. Розенберг И.Н., Цветков В.Я. Геоинформационный подход в управлении транспортом. / 6-я Международная научно-практическая конференция «Геопро пространственные технологии и сфера их применения» . Материалы конференции. – М.: Информационное агентство «Гром» 2010 - с. 61-62
6. Цветков В.Я.. Геореференция как инструмент анализа и получения знаний // Международный научно-технический и производственный журнал «Науки о Земле». 2011. — №2. с.63-65. — URL: http://geo-science.ru/geodesy_tasks.pdf.
7. Боженюк А.В., Розенберг И.Н., Старостина Т.А. Анализ и исследование потоков и живучести в транспортных сетях при нечетких данных. - М.: Научный мир, 2006. – 136 с.

(с) Маркелов В.М., 2012

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ОРТОФОТОПЛАНОВ ЛИНЕЙНЫХ ОБЪЕКТОВ

USE OF PILOTLESS FLYING MACHINES FOR CONSTRUCTION ORTOPHOTOPANS ON LINEAR OBJECT



Варварина Е.А. / Varvarina E.A.

Аспирант кафедры аэрофотогеодезии Государственного Университета по Землеустройству, ведущий специалист отдела развития ОАО «ОПИН» / Post-graduate student to chair airphotogeodesy State University Of Land Use Planning, The leading expert of department of development OPIN.

e-mail: varvarinakatya@rambler.ru

Аннотация. В данной работе рассматривается использование беспилотных летательных аппаратов для создания ортофотопланов на линейные объекты. Приведены результаты, проведенной автором экспертизы аэрофотосъемочных работ, в виде технического заключения. Также даны рекомендации по проведению таких работ и обработке результатов.

Ключевые слова: Ортофотоплан на линейный объект, беспилотные летательные аппараты, экспериментальная авиация, рекомендации по аэрофотосъемочным работам.

Abstract. In the given work use of pilotless flying machines for creation ortophotoplans on linear objects is considered. The results, the examination made by the author airphotosurvey, in the form of the technical conclusion are resulted. Also recommendations about carrying out of such works and processing of results are made.

Keywords: Ortophotoplans on linear object, pilotless flying machines, experimental aircraft, recommendations on airphotosurvey.

Несмотря на появление воздушного лазерного сканирования и общее развитие технологий сбора информации о земле, крупномасштабное картографирование сравнительно небольших участков с размерами до 30 квадратных километров до сих пор является проблемным. Причины заключаются в том, что данные такой точности пока не могут быть получены по результатам космических съемок, применение наземных съемок на участках более 1 квадратного километра не отвечают требованиям оперативности и требуют

вложения значительных средств, а использование метода воздушного лазерного сканирования для съемки участков до 10 квадратных километров является экономически нецелесообразным.

В тоже время практика показывает, что часто аэрофотоснимки и карто-материалы небольших участков, площадью до 30 квадратных километров, в масштабе 1:5000 и крупнее являются востребованными для таких целей как:

- ландшафтное проектирование;

- разработка архитектурных и экологических решений;

- проектирование локальных линейных сетей (линий электропередач, автомобильных дорог местного назначения, газо- и нефтепроводов);

- оценка рентабельности и другое.

Решение подобных задач существенно упрощается при наличии крупномасштабной аэрофотосъемки. [1]

В связи с этим беспилотные летательные аппараты приобрели широкую популярность. Во многом благодаря возможности видовой радиотехническую информацию с местности, на которой трудно разместить оператора. Развитие вычислительно техники и цифровых технологий обработки сигналов позволило существенно повысить, качество, скорость и объемы обработки изображений, обеспечить их передачу на большие расстояния. Тем не менее, цифровые технологии имеют свои недостатки, которые оказывают влияние на эффективность их использования в средствах разведки и наблюдения.

Оптические системы в беспилотной летательной технике применяются для:

- обзора местности и наблюдения обстановки на ней;

- получение детального изображения участков местности и объектов, находящихся на них;

- вскрытия объектов, находящихся на местности и визуально невидимых.

Технические системы реализуются в виде системы оптических устройств, размещаемых либо непосредственно на корпусе летательного аппарата и жестко связанных с его конструкцией либо с помощью гиро стабилизированных платформ, обеспечивающих поворот оптических осей устройств в любую сторону с заданной скоростью.

Как правило, жесткая связь оптической оси устройства с конструкцией летательного аппарата используется для авиационных аппаратов и оптических устройств обзора передней или другой полусфер летательного аппарата. Термин "жесткая связь" является условным, практически все оптические устройства, устанавливаемые в конструкцию летательного аппарата, имеют возможность некоторого углового перемещения для ком-

пенсации углового положения летательного аппарата относительно поверхности земли и угловых колебаний самолета относительно осей нормальной системы координат.[2]

Применение беспилотных летательных аппаратов в гражданском секторе в настоящее время находится в ожидании решения некоторых технических и организационных проблем, без чего невозможно стабильное использование беспилотных летательных аппаратов. Основные проблемы связаны с использованием воздушного пространства, выделением частичного диапазона для управления беспилотным летательным аппаратом и передачи информации с борта на землю и наоборот и, наконец, с развитием рынка гражданских услуг, который находится в стадии становления. Из поставленных гражданским сектором рынка задач применения беспилотных летательных аппаратов, в первую очередь, стоит отметить такие, которые в ближайшее время могут стать востребованными. Это в первую очередь контрольные функции беспилотных летательных аппаратов. С помощью беспилотных систем можно контролировать как техническое состояние объектов, так и безопасность функционирования, притом, что контролируемые объекты могут находиться на большом удалении (протяженные объекты). Необходимо, чтобы потенциальные пользователи беспилотных летательных аппаратов выступали инициаторами ведения некоторых правил применения беспилотных летательных аппаратов в интересах гражданского сектора. Основной вопрос это получение статуса воздушного судна беспилотными летательными аппаратами. Беспилотные летательные аппараты не являясь воздушными судами, не подлежат регистрации реестре воздушных судов, и не имеют свидетельства о регистрации и годности к использованию. Им невозможно и не нужно получить разрешение на использование воздушного пространства. Аппарат, способный летать на высоте до 4 километров со скоростью до 250 км/час массой около 100 килограмм, может подняться в воздух без разрешения на использование воздушного пространства, ведь по классификации это радиоуправляемая модель. В рамках действующего законодательства есть вид авиации, в котором беспи-

лотные летательные аппараты могут существовать на законном основании- это экспериментальная авиация [3]. В связи с тем, что эта авиация не является официальной, следовательно, нет нормативно-правовых документов и регламентов регулирующих съемку с использованием беспилотных летательных аппаратов.

В данной работе представлено техническое заключение на аэрофотосъемку с использованием беспилотного летательного аппарата и даны рекомендации к проведению и обработке аэрофотосъемочных работ такого рода.

Техническое заключение

Аэрофотосъемочные работы были выполнены с помощью беспилотного летательного аппарата «Небесный путь», который представлен на рис.1.

БЛА «Небесный патруль М-7» – крылатый двухмоторный летательный аппарат нормальной схемы с высоко расположенным крылом, вынесенным на двух пилонах. Предназначен для картографии и аэрофотосъемки, проведения видеонаблюдения в реальном времени. Полезная нагрузка размещается в носовой части аппарата, под съемным обтека-

телем. Там же устанавливается камера переднего обзора.

Технические характеристики М-7:

- Размах крыла, м – 4,0;
- Полезная нагрузка, кг – до 25;
- Стартовая масса БЛА, кг – до 100;
- Максимальная скорость, км / ч – 192;
- Мощность двигателей, кВт – 2 по 6;
- Продолжительность полета, ч – 5,0;
- Макс. высота полета, м-до 3000;
- Посадочная скорость, км / ч – 63;
- Длина в рабочем положении, м – 3,6;
- Высота с вертикальным оперением, м – 1,52;
- Способ старта – Катапультный или шасси;
- Способ посадки – нормальный или парашютный;
- Макс. отдаление в режиме ручного управления, км – 1;
- Макс. отдаление в автоматическом режиме, км – 400;
- Время разворачивания в рабочее положение, ч. – 0,5;



Рис. 1. М-7 "Небесный патруль"

Аэрофотосъемка выполнена некалиброванным цифровым фотоаппаратом Ricoh (рис.2).

В Ricoh CX6 присутствуют режимы приоритета диафрагмы и выдержки, а также возможность сделать серию снимков со скоростью 3 кадра в секунду с вспышкой и автофокусом. Фокусное расстояние составляло $f=36$ мм; размер снимка 3505*2336 пикселя; высота фотографирования не фиксирована, менялась по ходу съемки; аэрофотосъемка выполнена в 1 маршрут, по принципу «двойной съемки»- «туда-обратно». Съемка выполнена 16 мая 2010 года около полудня, в солнечную погоду. Есть очень большие тени от высотных объектов и деревьев. Возможны «мертвые» участки. Режимных объектов в зоне аэрофотосъемки не обнаружено.

На снимках с 0001 по 1064 перекрытие отсутствует или составляет менее 20 процентов; снимки с 1064 по 1140 имеют допустимое перекрытие более 51 %; снимки 1140-1141 имеют минимально допустимое перекрытие; снимки 1141-1598 имеют допустимое перекрытие более 51%; снимки 1598-1599 имеют большой разворот относительно друг друга (эффект «елочки»); снимок 1599 –конец маршрута; с 1600 по 1654 – брак, наклонные снимки- не полежат обработке; снимок 1654 начало маршрута «обратно»; снимок 1921 – имеет большой «пересвет» (большая разница по фототону с соседними снимками); снимки 2005-2006 затемнены; снимки 2038-2015 затемнены; снимки 2449-2455- пересечены.

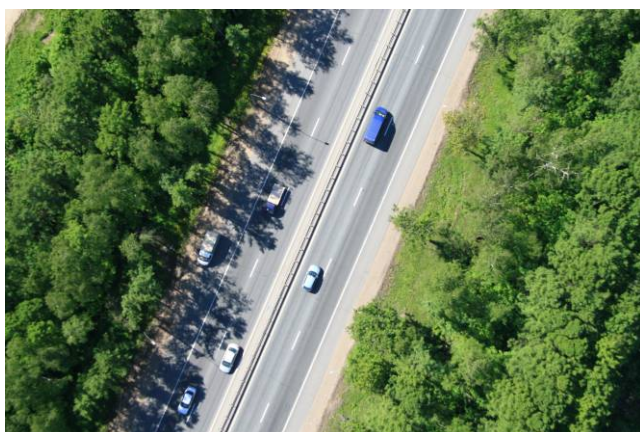
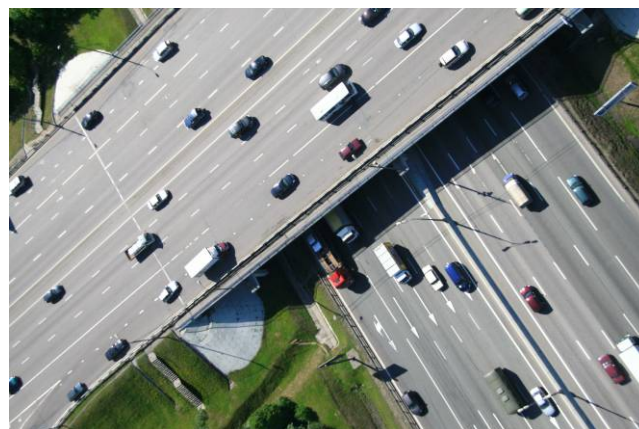


Рис. 2. Фотоаппарат Ricoh CX6 и примеры снимков

Рекомендации по проведению съемки и обработки ее результатов:

1. Необходимо предварительно определить критерии аэрофотосъемки:

- Разрешающую способность на местности (скольким сантиметрам на местности будет соответствовать 1 пиксель снимка),
- Масштаб создаваемого ортофотоплана (предварительно выбрать фокусное расстояние и пределы высоты фотографирования (

нижнюю и верхнюю планку - так как возможен перепад этой высоты, в связи с относительной неустойчивостью летательного аппарата),

- Рабочую площадь снимка (от величины необходимой рабочей площади (например необходимо произвести аэрофотосъемку таким образом, что бы захват относительно оси маршрута был не менее 150 метров (такие условия могут встречаться при съемке автомобильных дорог с полосами отвода, газо- и нефтепроводов с охранными зонами, линий электропередач с охранными и санитарно-защитными зонами и др.) будут зависеть такие параметры как фокусное расстояние и высота фотографирования.

Таким образом необходимо произвести первичную оптимизацию всех параметров съемки.

2. Так как высота фотографирования может меняться, то рекомендуется обеспечить люфт высоты фотографирования и при обработке использовать среднее значение. Для построения ортофотопланов, рекомендуется рассчитать высоту средней плоскости снимаемого объекта (например по топографическим картам более мелкого масштаба), установить на борту летательного аппарата GPS- приемник, для определения координат центров фотографирования каждого снимка, далее определить среднее арифметическое значение высотной координаты и вычесть из него значение высоты средней плоскости, таким образом получив более достоверную высоту фотографирования.

3. Аэрофотосъемку рекомендуется осуществлять по принципу «туда-обратно», тем самым обеспечивая себе не только достоверные перекрытия, но и возврат самолета на пункт начала пилотирования.

4. Так как аэрофотосъемка начинается с момента запуска летательного аппарата, необходимо располагать взлетную площадку на таком расстоянии от объекта съемки, что бы за 100 метров до объекта летательный аппарат набрал нужную высоту.

5. Перед обработкой съемки необходимо составить схему маршрута и выбрать снимки, которые будут использоваться из маршрута «туда» и маршрута «обратно», при

этом необходимо помнить, что в случаях когда снимки маршрута «туда» стыкуются со снимками маршрута «обратно» возможно необходимо производить реверс маршрута (эта процедура необходима при работе на цифровых фотограмметрических станциях типа «Дельта»).

6. Так же перед обработкой маршрута необходимо произвести оценку фототона соседних снимков, и при необходимости произвести цвето- коррекцию до начала обработки.

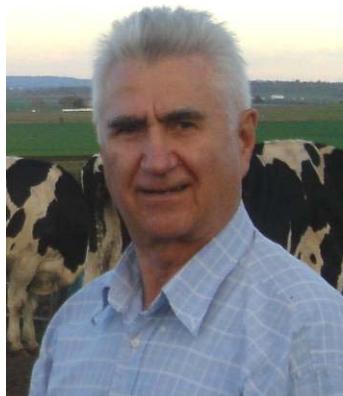
7. Из-за больших углов наклона летательного аппарата неизбежен эффект «елочки», следовательно рабочую площадь снимков необходимо рассчитывать с учетом угла разворота снимков.

8. Остальные рекомендации по аэрофотосъемочным работам (выбор погодных условий и времени суток) такие же, как и при классической съемке.

Литература

1. Д. Парамонов «Сверхлегкие данные дистанционного зондирования»
2. В.В. Ростопчин, М.Л. Дмитриев «Применение цифровых оптических систем для беспилотных летательных аппаратов»
3. Г.В. Трубников «Применение беспилотных летательных аппаратов в гражданских целях»

© Варварина Е.А., 2012

АТЭС: СОТРУДНИЧЕСТВО В АГРАРНОЙ СФЕРЕ**OPEC: A COLLABORATION IS IN AGRARIAN SPHERE****Нагорный В.Д. / Nagorny V.D.**

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры земледелия Аграрного факультета Российского университета дружбы народов / Ph.D., professor of chair "Agriculture" Agricultural Faculty of the Russian University of Peoples' Friendship.

e-mail: nagvic@yandex.ru

Аннотация. В реферативной статье рассматривается история развития экономического сотрудничества России со странами АТЭС, в том числе и в сфере сельскохозяйственного производства. Проанализированы проблемы, вызвавшие деградацию экономики Дальневосточного края и миграцию населения из него. Обсуждены вероятные пути преодоления проблем.

Ключевые слова: Форум АТЭС, АТР, экономическое сотрудничество, деградация экономики, миграция населения, внешняя торговля.

Abstract. Some problems of economic cooperation between Russia and economies of OPEC including in the area of agriculture and food supply are assessed in a reviewing article. Reasons of economy degradation and people migration in Siberia and Far-East are discussed. Feasible ways of solving of the acute and pressing economic problems mentioned.

Keywords: Forum OPEC, OPR, economic cooperation, degradation of economy, people migration, foreign trade.

Международное экономическое и научно-техническое сотрудничество стран АТЭС осуществляется в рамках различных двухсторонних и многосторонних региональных и глобальных международных соглашений. Часть из них является детально разработанными и юридически обязывающими документами, другая часть имеет формат деклараций, соглашений и протоколов о намерениях, имеющих согласительный и консультационный характер. Сам форум «Азиатско-Тихоокеанского экономического сотрудничества» (АТЭС), организованный в 1989 году по инициативе Австралии, также имеет консультационный характер. Участниками форума является 21 страна и территория (Австралия, Бруней, Вьетнам, Гонконг, Индонезия, Канада, КНР, Республика Корея, Малайзия, Мексика, Новая Зеландия, Папуа–Новая Гвинея, Перу,

Россия, Сингапур, США, Таиланд, Тайвань, Филиппины, Чили, Япония) [12]. Расширение числа участников форума приостановлено, хотя в азиатско-тихоокеанском регионе (АТР) находится еще около 30 государств – потенциальных членов этого форума. Так как экономическое сотрудничество охватывает все страны этого региона, то при обсуждении всех политических, социально-экономических и экологических проблем определения АТЭС и АТР часто являются синонимами.

Российская Федерация присоединилась к этому форуму в 1998 году, что обусловлено как ее геостратегическим статусом России, как крупнейшей евроазиатской державы, так и растущей ролью ее внешнеэкономических связей. Участие России в деятельности форума имеет существенное экономическое и политическое значение для

нее, так как оно содействует устойчивому экономическому развитию страны, и особенно Дальневосточного региона, способствует созданию открытой многосторонней торговой системы, снижению торговых барьеров в соответствии с принципами ВТО.

Членами АТЭС являются страны с различным экономическим потенциалом, уровнем жизни населения, с различным масштабом и уровнем развития экономики, что преодолевается в большинстве случаев за счет двухсторонних соглашений. В течение первого десятилетия участники форума смогли преодолеть конъюнктурное давление таких сильных экономик, как США, Канада и Япония, выйти на равноправный диалог всех участников форума и вырабатывать приемлемые решения, отвечающие интересам стран азиатско-тихоокеанского региона [9].

Взаимная заинтересованность стран АТР в развитии экономического сотрудничества predetermined не столько географической близостью, сколько общим экономическим потенциалом, весом в мировой экономике, общей заинтересованностью во взаимном экономическом развитии и повышении устойчивости экономик отдельных стран региона в условиях внешних дестабилизирующих явлений и финансовых шоков.

В настоящее время численность населения в странах АТЭС составляет 2,7 млрд. человек, а совокупный экономический потенциал стран АТЭС превышает 19 трлн. долларов США, что составляет около 60% мирового ВВП. Доля этих стран в мировой торговле региона составляет 48%. АТР представляет собой динамично развивающийся регион, на который приходится 70% мирового экономического роста за последние 10 лет [13]. В течение последнего десятилетия развивающиеся экономики АТР, прежде всего страны Восточной Азии, демонстрируют высокие темпы экономического развития. Эти темпы роста экономик обеспечиваются расширением экспорта промышленной и сельскохозяйственной продукции, масштабами привлечения инвестиций и проведением эффективной экономической политики, нацеленной на поддер-

жание высоких темпов роста на долгосрочную перспективу.

Хотя во всех документах, определяющих сотрудничество всех экономик, входящих в АТЭС, упоминается Российская Федерация, для большинства стран этого форума непосредственный интерес представляет восточный регион России. Что же привлекает страны АТР в этой части России? Это, прежде всего, ее энергетические ресурсы, практически пустой рынок продовольствия и потенциальная перспектива использования дальневосточных транспортных коммуникаций в транзите товаров в Европу. И это уже находит отражение в структуре внешнего товарооборота стран АТР.

Внешнеторговый оборот России с 25 экономиками АТР в 2009 году составил 105 млрд. долларов США (в том числе: экспорт 51, импорт 53 млрд. долларов). При этом 90 % товарооборота приходится на Китай, США, Японию, Южную Корею. Российский экспорт в страны региона за докризисный период (2000-2008) вырос в 4 раза, тогда как российский импорт увеличился в 17 раз. Несмотря на оживление в торговле с этим регионом, доля стран-экспортеров в Россию, как и число участников внешнеторговых отношений, еще очень низки (Китай 5,5%, Япония – 4,3, США -3,1, Южная Корея – 2,9%. На все остальные страны АТР приходится не более 1% российского внешнего товарооборота) [12].

Россия имеет две слабые внешнеторговые позиции, первая - это существенное преобладание импорта над экспортом в этом регионе, и вторая – преобладание сырьевого экспорта и товаров низкого передела. Основными российскими экспортными товарами являются нефть, газ, лес кругляк и пиломатериалы. Из продовольственного сырья Россия поставляет в основном не переработанные морепродукты.

Россия, и в первую очередь ее восточный регион, рассматривается странами АТЭС как привлекательный и емкий рынок промышленной продукции и продовольствия. Но объем иностранных инвестиций в развитие российской рыночной инфраструктуры чрезвычайно мал. Основными инвесторами пока являются США. Япония, Ка-

нада и Корея. Доля каждой из них в совокупных инвестициях в России не превышает одного процента, а совместная доля этих стран составляет 90% от всех инвестиций из стран АТЭС. При этом следует отметить, что при видимом повышении внешнеторговой и инвестиционной активности стран АТР в России заметно снижение объема инвестиций США в дальневосточный край России. Доля инвестиций США в экономику России снизилась с 4,6% в 2004 году, до 2,1% в 2009 году. Это можно рассматривать как косвенное сдерживание развития экономического сотрудничества основного конкурента - России со странами АТЭС [2,12].

Россия и страны АТЭС достигли заметного прогресса в создании юридической основы экономических и технических взаимоотношений. Уже заключено более 90 межправительственных соглашений, регулирующих сотрудничество в области валютных, налоговых, таможенных отношений, экологии, науки и техники, воздушного и морского транспорта, рыболовства, энергетики и др. Подписаны соглашения о взаимной поддержке и защите инвестиций с Канадой, КНР, Республикой Корея и США. Торговое сотрудничество России со странами региона развивается динамично. Однако, несмотря на то, что Россией установлены самые низкие тарифы на импорт продовольственной продукции, темпы и объемы поставок продовольствия еще не соответствуют имеющимся возможностям.

Что не сделано и что предстоит сделать для того, чтобы экономическое сотрудничество России со странами АТР преумножилось, а ее восточный край превратился бы в экономически сильный, самодостаточный и процветающий субъект Российской Федерации? Каким образом устранить асимметрию в экономических отношениях России со странами-членами АТЭС?

К сожалению, приходится констатировать, что асимметрия в экономических взаимоотношениях только увеличивается, а экономический потенциал дальневосточного региона, по-прежнему, развивается однобоко.

АТК обладает огромным технологическим и инвестиционным потенциалом,

при этом здесь ему не хватает энергоресурсов и зачастую – сырья. Россия учла этот потенциальный фактор своего экономического развития и уже сделала большой задел в удовлетворении энергетических потребностей экономических партнеров в этом регионе. Совместная с Японией реализация проектов «Сахалин-1» и «Сахалин-2», строительство двух судостроительных заводов совместно с Южной Кореей являются примеров успешного двухстороннего экономического сотрудничества. Это дает нашим восточным регионам необходимый импульс для внутреннего развития [8].

Россия имеет выходы к нескольким морям, занимает выгодное северо-восточное положение в АТР, и могла бы сыграть роль выгодного транзитёра промышленных товаров из некоторых стран АТР в Европу. Но извлечь пользу из этого она не смогла из-за неразвитости портовой и железнодорожной инфраструктуры. После завершения первой очереди строительства Байкало-Амурской железнодорожной магистрали практически ничего не было сделано для реализации проектов по строительству второй очереди магистрали, воздушных и морских портов, строительства жилья и коммунальных объектов. Этот вектор развития только рассматривается в утвержденной программе «Стратегия социально-экономического развития Дальнего Востока и Байкальского региона на период до 2025 года» и будет рассматриваться на предстоящем саммите АТЭС в сентябре 2012 года во Владивостоке [10,13].

А пока что, уделено большое внимание вопросу создания инфраструктуры, необходимой для проведения в 2012 году 20-й встречи глав государств и правительств (саммита) АТЭС во Владивостоке – этому восточному фасаду России. Но, чем обосновано 147 миллиардное вложение в развитие инфраструктуры о. Русский? Как скоро будет получена отдача от этой инвестиции? Как скажется она на развитии экономического сотрудничества со странами АТР? Нужно обладать большим воображением, чтобы увидеть и сформулировать положительные ответы на эти вопросы. Это, скорее всего, очередная дань показушной традиции, а не приближение к решению неотлож-

ных насущных проблем развития дальневосточной окраины, в чем реально заинтересованы все партнеры по АТЭС. Строительство всех комплексов на о. Русский, в том числе «ретрит-хаусов», комплексов гостиниц, конференц-центров, выставочных комплексов, океанариума и всей необходимой инфраструктуры вряд ли дадут необходимую и скорую экономическую отдачу без надлежащего решения других очень важных социально-экономических проблем.

Многочисленные констатации о многогранной привлекательности Сибири, Дальнего Востока, Камчатской области и острова Сахалин никак не гармонируют с реальными отрицательными тенденциями в социально-экономическом статусе этих масштабных регионов России [1]. В то время как в большинстве стран АТР имеет место быстрый рост экономики, численности населения, уровня образования и культуры и, как следствие, привлекательности для иностранных инвесторов, в перечисленных и других регионах Востока страны происходят обратные явления. Основной причиной таких явлений явились социально-экономические преобразования девяностых годов и отказ государства от активной роли

эффективного управленца и регулятора всех социально-экономических процессов в этой части страны. Разрушение промышленного и сельскохозяйственного производства, потеря рыболовецкого и морского транспортного флота, повышение тарифов на железнодорожные, морские, авиационные перевозки и энергетические ресурсы, отказ от «северных» и других компенсаций – вот тот неполный перечень причин, сделавших жизнь в этих регионах не привлекательной.

Прямым следствием этих факторов является высокий уровень отрицательной миграции коренного и ранее прибывшего в эти края населения. Сокращение численности населения в результате снижения уровня жизни, миграция квалифицированных кадров при отсутствии мотивации к труду в регионе, и, как следствие, утрата ТРУДА, как фактора производства основной и прибавочной стоимости, устраняют основу экономического развития. Приводимые ниже сведения дают представление о характере миграционной тенденции, для устранения которой пока не предприняты необходимые государственные действия (табл.1) на уровне законодательной и исполнительной власти.

Таблица 1.

Динамика численности населения в основных восточных районах Российской Федерации [11]

Территория	Численность населения, тыс. чел.		Изменение численности населения за 1989-2004 гг.	2005 г. в % к 1989 г.
	1989 г.	2005 г.		
Российская Федерация	147400,5	143474	-3926,5	-2,7
Дальний Восток	7940,7	6593,0	-1347,7	-16,5
Республика Саха(Якутия)	1081,4	950,7	-130,7	-12,1
Еврейская АО	216,0	188,8	-27,2	-12,6
Чукотский АО	156,9	50,7	-106,2	-67,7
Приморский край	2258,4	2035,8	-222,6	-9,9
Хабаровский край	1608,5	1420,2	-188,3	-11,7
Амурская область	1057,8	887,6	-170,2	-16,1
Камчатская область	466,1	352,1	-114,0	-24,5
Магаданская область	386,0	174,7	-211,3	-54,7
Сахалинская область	709,6	532,4	-177,2	-25,0

Невольно возникает вопрос: «Каким должно быть управление страной, чтобы окраины с такими природными ресурсами были непривлекательными для проживания и имели такой высокий уровень миграции?».

Вспоминается притча, рассказанная автору экс-президентом Республики Саха-Якутия Б.М. Николаевым: «Бог пытался равномерно распределить природные богатства по территории России, но во время полета над Якутией у него замерзли руки и

он обронил алмазы над ней. И с тех пор эта территория имеет большие запасы алмазов и является экономически самодостаточной». Есть мудрая поговорка: «Если ты такой умный, то почему такой бедный?». А если повернуть наоборот: «Если регион богатый подземными ресурсами, морепродуктами и лесом, то почему он такой бедный?»... Это не последний вопрос, чтобы задуматься.

Привлекательность жизни и работы в каждом из этих регионов и экономическая самодостаточность предопределяются успехом государства в решении таких проблем, как:

- а. повышение уровня оплаты труда и уровня жизни населения,
- б. повышение рентабельности производства, что зависит от технического и технологического уровня развития производства,
- в. повышение социальной поддержки населения,
- г. улучшение жилищно-коммунальных условий, в том числе связи и транспорта,
- д. устранение дисбаланса в прожиточном минимуме в европейской и восточной части России.

Решить проблему недостатка рабочей силы в районах Сибири и Дальнего Востока за счет ввоза ее извне практически невозможно. Хотя этот способ имеет место в местах добычи полезных ископаемых, но стабилизации в экономическом развитии можно добиться только за счет постоянно проживающего населения. Решение перечисленных проблем должно сделать проживание и трудовую деятельность местного населения привлекательными, устранив отток трудового населения, и наоборот, вызовет приток россиян в эти регионы. Общим итогом будет сокращение притока временной иностранной рабочей силы.

Неудовлетворительное продовольственное обеспечение всего населения, проживающего в районах крайнего Севера и Дальнего Востока, также является тормозом в социально-экономическом развитии региона. Страны АТЭС воспринимают этот факт как реальную возможность для себя увеличить экспорт продовольствия в Рос-

сию. Россия существенно упростила таможенные процедуры и установила самые низкие тарифы на импорт продовольственной продукции из стран АТЭС. Но реализовать благоприятные экспортные возможности последние не могут из-за отсутствия соответствующей инфраструктуры (портовой инфраструктуры, транспорта, дилерской сети и т.п.) и низкой покупательской способности населения.

Экономические эксперты и политологи нашли ответы на многие вопросы, почему экономика Дальневосточного края находится в таком плохом экономическом состоянии [1,3,7,8,15]. К сожалению, эти ответы появились лишь после двадцати лет экономической деградации. Умнеем задним числом!

За последние двадцать лет, и особенно в течение провальных девяностых экономика края, по определению бывшего губернатора края, а ныне Представителя Президентской администрации В.И. Ишаева, испытала на себе три болезненных удара [5,8].

«Первым и наиболее до настоящего времени болезненным ударом по экономике региона стало разрушение сложившейся системы государственных гарантий поддержания равных условий функционирования социально-экономической системы Дальнего Востока по сравнению с другими частями страны.

Вторым ударом для региона стало разрушение системы государственной поддержки функционирования социальной инфраструктуры и стандартов уровня жизни..... (оба удара, по мнению автора, явились ударами в одно и тоже место, а потому и более болезненными).

Третьим ударом по экономике региона стал отказ государства от финансирования инвестиций в развитие региона, особенно в развитие инфраструктуры и поддержание запасов природных ресурсов». Однако надо признать, что основательное разрушение экономики края было нанесено необдуманными преобразованиями в форме собственности и во взаимоотношении государства со всеми хозяйствующими субъектами. Именно это является первопричиной разру-

шения промышленности и сельского хозяйства, добывающей и рыбной отрасли, морского, железнодорожного и воздушного транспорта, падением уровня жизни населения и его миграции в европейскую часть страны. Дальневосточный регион потерял 11% населения и отброшен в демографическом развитии на 20 лет.

«Глубина падения сельскохозяйственного производства, ухудшение условий жизни сельского населения на Дальнем востоке превосходят средние показатели по России» [3,8]. Как говорят в народе, можно пережить многие беды, но на голодный желудок.

В настоящее время в восточные районы России поставляется 60-65% от всего потребляемого продовольствия. Неудовлетворительное снабжение продовольствием вызвано как резким снижением объемов собственного производства, так и нарушением внутренних торгово-снабженческих связей между восточными регионами. Низкий уровень сельскохозяйственного производства является следствием не столько климатическим условиям, сколько низким технологическим уровнем. В Амурской области, Приморском и Хабаровском краях, на которые приходится более 60 процентов площадей под сельскохозяйственными культурами, урожайность всех выращиваемых в 2-3 раза ниже, чем в приграничных районах Китая с такими же почвенными и климатическими условиями. В Восточной Сибири и на Дальнем Востоке не используется до 50% пахотных земель. поголовье скота сократилось на 74%, птицы – на 64%, свиноводство практически исчезло как отрасль, падает плодородие почв, на отдельных территориях региона 100% сельскохозяйственных предприятий убыточны. Нет ни одного продукта, производство которого было бы рентабельным [8].

Недостаток собственного производства продовольственных продуктов в регионе создает нестабильность и рост цен на внутреннем продовольственном рынке. Это в свою очередь подстегивает миграционные процессы и дестабилизирует социальную обстановку [1,7].

Внутренняя угроза продовольственной и экономической нестабильности преодолима только на основе комплексного решения всех проблем в финансовой, транспортной, миграционной и социальной политике, перестройке федеративных отношений к региону и экономической реинтеграции Сибири и Дальнего Востока с остальными регионами России.

Сельскохозяйственный сектор российской экономики может также стать местом реализации проектов совместно с инвесторами Вьетнама, Сингапура, Японии и Таиланда. Минэкономразвития РФ предлагает иностранным инвесторам 20 долгосрочных проектов на десятки миллиардов долларов. Некоторые проекты охватывают по 150-200 тысяч гектаров российской территории [4]. Опыт реализации таких проектов пока отсутствует, хотя уже имеется несколько мелких инвестиционных проектов, реализованных китайскими инвесторами. Именно практика реализации сельскохозяйственных проектов подсказывает, что в условиях малой населенности осваиваемых территорий, проекты служат основанием для «легального» опыт импорта рабочей силы.

На предстоящем 20-м форуме стран АТЭС во Владивостоке тема продовольственной безопасности будет одной из приоритетных. В рамках этого форума планируется обсудить регулирование продовольственных рынков, меры по снижению спекуляции сельхозпродукцией, по содействию внедрению новых технологий, оказанию взаимной гуманитарной помощи. Расширение доступа иностранных инвестиций в сельскохозяйственное производство и создание более благоприятных условий должно, по мнению российской стороны, способствовать увеличению объемов инвестиций в этот критический сектор российской экономики на Дальнем Востоке. Все вопросы, связанные с реализацией аграрных проектов с привлечением рабочей силы будут обсуждаться, но только на двухстороннем уровне [14].

Таким образом, продовольственная проблема на восточных окраинах России может иметь два решения. Первое, подъем

экономики всего Дальневосточного региона и сельского хозяйства, в том числе, возможен на основе восстановления и развития своего внутреннего экономического, технического и, что не менее важно, интеллектуального потенциала. Для этого потребуются решение комплекса не простых проблем во всех сферах экономики и социальной жизни населения в этом регионе. Для их решения потребуются не менее одного десятилетия. Пример есть. Чтобы удвоить национальный доход на душу населения, США и Великобритании потребовалось 50 лет, тогда как Китаю и Южной Корее всего 10 лет [2].

Второе, ускоренное развитие сотрудничества со странами АТР во всех реально возможных сферах. Именно интеграционный процесс будет способствовать всестороннему развитию экономики российского региона, что, в конечном счете, сделает регион привлекательным для проживания и трудовой деятельности российского населения.

Литература

1. Анализ экономических и социальных результатов аграрной реформы на Дальнем Востоке. <http://management.aaanet.ru/economics/analiz-rezultatov.php>.
2. АТР в общей структуре мировой экономики. http://www.parldv.ru/index.php?mod=art_show&id_art=2.
3. АТЭС-Россия: проблемы экономического сотрудничества. http://www.komplekt-dizayn.ru/info/Ates_rossiy_problemy.html
4. Дальний Восток сдается в аренду. <http://www.gazeta.ru/business/2012/01/26/3975765.shtml>
5. Ишаев В.И. Концепция развития российского Дальнего Востока. <http://www.assoc.fareast.ru/fe.nsf/pages/concept.htm>.
6. Кистанов В.В., Копылов Н.В. Региональная экономика России. <http://www.smartcat.ru/RegionEconomic/regionaleconomicJZ.shtml>
7. Костюнин Г.М. Участие России в других интеграционных группировках. Международная экономическая интеграция: учебное пособие /Под ред. Н.Н.Ливенцева. – М.: Экономика, 2006. – С. 411-427.
8. Концепция участия России в форуме «Азиатско-тихоокеанское экономическое сотрудничество». <http://www.74rif.ru/ates.html>
9. Локшин Г. АТЭС во втором десятилетии ХХ! Века. Часть 2. <http://journal-neo.com/?q=ru/node/8078>
10. Медведев Д. А. Интеграция – в целях развития, инновация – в интересах процветания. <http://www.forbes.ru/news/78828-medvedev-rossiya-gotova-vesti-peregovory-so-stranami-ates-o-zaklyuchenii-soglashenii-po-s>.
11. Мотрич Е.Л. Миграция как фактор развития Дальнего Востока. http://www.migrocenter.ru/publ/konfer/ekaterinburg/m_ekaterinburg07.php.
12. Региональная экономика России. <http://www.smartcat.ru/RegionEconomic/regionaleconomicJZ.shtml>
13. Россия и страны АТЭС. http://interexpert.ru/latinskaya-amerika_20110809083104.html
14. Россия обсудит свободную торговлю со странами АТЭС. <http://actualcomment.ru/news/36778/>.
15. Условия и факторы, определяющие миграцию. <http://biuss.ru/econom/econom11.php>.

© Нагорный В.Д., 2011

УДК 528.8

ТРЕТЬЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ ШКОЛА-СЕМИНАР «СПУТНИКОВЫЕ МЕТОДЫ И СИСТЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗЕМЛИ»

THIRD INTERNATIONAL SCHOOL-SEMINAR "SATELLITE METHODS AND SYSTEMS FOR THE STUDY OF THE EARTH"



Самброс А.П. / Sambros A.P.

Студентка IV курса Аграрного факультета Российского университета дружбы народов / Student of the Agricultural Faculty of Russian Peoples' Friendship University

e-mail: a_sambros@list.ru

Аннотация. В городе Таруса Калужской области с 28 февраля по 5 марта 2012 года прошла конференция под названием «Спутниковые методы и системы исследования Земли», где ведущие ученые, специалисты, профессора и студенты московских, Санкт-Петербургских и нижегородских вузов делились опытом в сфере передовых методик исследования земли и мирового океана.

Ключевые слова: конференция, дистанционное зондирование, спутник, альтиметрия, исследование, лазерное сканирование, мультиспектральный.

Abstract. Some problems of economic cooperation between Russia and economies of OPEC including in the area of agriculture and food supply are assessed in a reviewing article. Reasons of economy degradation and people migration in Siberia and Far-East are discussed. Feasible ways of solving of the acute and pressing economic problems mentioned.

Keywords: conference, remote sensing, satellite, altimetry, exploring, laser scanning, multispectral.

В «жемчужине» Калужской области - городе Таруса, на базе гостиницы «Интеркосмос» в период с 28 февраля по 5 марта 2012 года состоялась конференция, посвященная исследованию земной и океанической поверхности с помощью спутниковых методов получения информации о геопространственных данных. Выездной семинар-школа «Спутниковые методы и системы исследования Земли» был организован при непосредственном участии Института Космических Исследований Российской Академии Наук (ИКИ РАН). К участию в конференции были привлечены ведущие ученые, специалисты, а также аспиранты и студенты Московских,

Санкт-Петербургских и Нижегородских вузов. По инициативе ИКИ РАН на встречу были приглашены три сотрудника университета Гамбурга - М. Гад (M. Gade), Б. Сепке (B. Seppke) и Л. Дрешлер-Фишер (L. Dreschler-Fischer).

Конференция дала возможность молодым специалистам и заслуженным ученым поделиться накопленным опытом в области разработок мониторинга и методов исследования в океанологии. Наряду с основной направленностью конференции, также были заявлены доклады, посвященные наземным измерениям. Так, Государственный университет по землеустройству был представлен аспи-

рантом М.В.Никифоровым с презентацией по областям применения и возможностям наземного лазерного сканирования.

Сотрудник ИКИ РАН, председатель конференции Лаврова Ольга Юрьевна выступила с докладом «Результаты оперативного мониторинга Черного, Балтийского и Каспийского морей в 2009-2011 годах», где были представлены спутники и сенсоры, используемые для мониторинга водной поверхности и сама методика проведения спутникового мониторинга.

Белоненко Татьяна Васильевна представила коллективный труд сотрудников лаборатории региональной океанологии факультета географии и геоэкологии СПбГУ «Атлас изменчивости северо-западной части Тихого океана на основе спутниковой альтиметрической информации», а также выступила с докладом «Выделение и анализ стояче-поступательных градиентно-вихревых волн по данным спутниковых измерений».

Ведущий научный сотрудник ГЦ РАН (Геофизический центр), Лебедев Сергей Анатольевич выступил с докладом «Пространственно-временная изменчивость сплоченности морского льда в Южном океане по данным дистанционного зондирования».

Студентка Санкт-Петербургского государственного университета Яманаева Н.В. рассмотрела ситуацию на Финском заливе с докладом «Характеристики динамики ледяного покрова в Финском заливе по спутниковым данным».

Проблема тенденции глобального потепления была рассмотрена сотрудником Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН Гинзбург Анной Ивановной в докладе «Климат Черного и Азовского морей в условиях глобального потепления».

Митягина М.И. (ИКИ РАН) выступила с презентацией на английском языке «Естественные и антропогенные пленочные загрязнения Черного моря».

Профессор Санкт-петербургского РГГМУ Сычев В.И. представил «Примеры определения глубины в прибрежных водах 1 типа по спутниковым данным», выступил с презентацией «25 лет использования про-

граммного комплекса ЮНЕСКО БИЛКО для обработки и интерпретации спутниковых данных для обучения и подготовки специалистов», и с докладом на английском языке «Динамические процессы южного побережья Финского залива по спутниковым данным высокого и среднего разрешения».

Добровольский М.Н. (ГЦ РАН, ИКИ РАН) рассказал об «Алгоритмах дискретного математического анализа (ДМА) для обработки геофизических данных и возможность их применения к обработке данных дистанционного зондирования».

Уваров И. (ИКИ РАН) выступил с презентацией «Системы удаленной работы с данными дистанционного зондирования для исследований Мирового океана – спутниковый сервис «Sea the see»».

Представитель Нижнего Новгорода Ермаков С.А. (ИКИ РАН) выступил с докладом на английском языке «On physical basis of radar probing of algae bloom».

В конференции приняли участие профессора института Гамбурга. Доктор Мартин Гад выступил с презентацией «Analyses of Scatterometer and Synthetic Aperture Radar Data at the University of Hamburg: Wind, Waves, Surface Films, and Rain».

Конференция в Тарусе проходит уже не первый год и кроме непосредственно проведения заседаний и обсуждения докладов, у участников есть уникальная возможность побывать в исторических местах города. Таруса — любимый город поэтессы Марины Цветаевой, и здесь находится музей посвященный ее семье. В рамках обзорной экскурсии, был посещен сквер с памятником Цветаевой, храм Воскресения Христова, храм Петра и Павла на площади Ленина. В качестве сувениров из города можно было привезти замечательную утварь из местного Керамического завода.

Конференцию посетили студентки 4 курса Аграрного факультета РУДН, Самброс А.П. и Касьяник Е.И. Особенную благодарность хотелось бы выразить организаторам конференции Лавровой О.Ю. и Лебедеву С.А. (ИКИ, ГЦ РАН), а также сотрудникам гостиницы «Интеркосмос» за теплый прием и высокий уровень проведения конференции.



Фото 1. Состав выездного семинара-школы



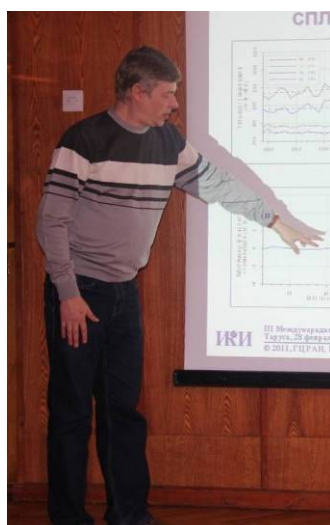
Никифоров М.В. (ГУЗ)



Лаврова О.Ю. (ИКИ РАН)



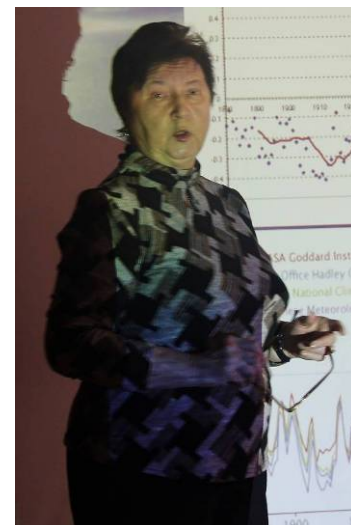
Белоненко Т.В. (СПбГУ)



Лебедев С.А. (ГЦ РАН)



Яманаева Н.В.(СПбГУ)



Гинзбург А.И.

75 ЛЕТ ИНСТИТУТУ АСТРОНОМИИ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

75th ANNIVERSARY THE INSTITUTE OF ASTRONOMY,
RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES**Татевня С.К. / Tatevian S.K.**

Доктор технических наук, заведующая отделом космической геодезии Института астрономии РАН, академик Международной академии астронавтики / Doctor of Tech.Sci., Department Head, Space Geodesy Institute of Astronomy of the Russian Academy of Sciences, Academician of the International Academy of Astronautics.

e-mail: statev@inasan.ru

Аннотация. Институту астрономии Российской академии наук 75 лет.

Ключевые слова: Астрономия, геодезия, геодинамика, Института Астрономии, Астросовет.

Abstract. The institute of astronomy of the Russian academy of sciences celebrates 75-Anniversary.

Keywords: Astronomy, geodesy, geodinamika, Institute of Astronomy, Astrosovet.

Астрономический совет АН СССР (сейчас Институт астрономии РАН) учрежден в декабре 1936 года для координации астрономических исследований в масштабах страны. В те годы экспериментальные методы исследований в астрономии ограничивались только

наблюдениями с поверхности Земли в видимой области спектра. С развитием радиоастрономии и внеатмосферной астрономии были образованы специализированные координационные советы по этим направлениям, а за Астросоветом по традиции сохранилась задача координации оптических наблюдений и соответствующих теоретических работ. Эти советы работали в тесном контакте под общим руководством Отделения общей физики и астрономии АН СССР. Первым Председателем Астросовета (1936-1939) был академик В.Г. Фесенков. Затем его сменил академик А.А. Михайлов. До 1991г. Астросоветом назывались две различные по функциям структуры - научный координационный совет и развившееся со временем на его базе научно-исследовательское учреждение.

В становлении Астросовета как крупного научно-исследовательского учреждения большую роль сыграли известные советские астрономы: академики В.Г. Фесенков, А.А.Михайлов, чл.-корр. Э.Р.Мустель, профес-

сор, д.ф.-м.н. Б.В. Кукаркин, профессор д.ф.-м.н. А.Г. Масевич, академик А.А. Боярчук.

После избрания в 1945г. А.А. Михайлова вице-президентом Международного Астрономического Союза Астрономический совет выступает в качестве Национального комитета астрономов, в функции которого входит представление кандидатур новых членов союза, участие в обсуждении кандидатов на посты руководителей МАС, разработке тематики международных исследований, проектов и предстоящих конференций. Большим событием в деле укрепления международного авторитета советской астрономической науки явилось успешное проведение в 1958 году в Москве X Генеральной ассамблеи МАС, собравшей 1200 делегатов и гостей. Открывал съезд Председатель Астросовета А.А. Михайлов.



В послевоенные годы в Астросовете начинают развиваться исследования по астрофизике. В соответствии с решением Копенгагенского совещания Международного астрономического союза об организации в СССР международного центра по изучению переменных звезд, в 1946 году при Астросовете была создана исследовательская группа, которая работала совместно со специалистами Государственного астрономического института им. Штернберга. Первое издание «Общего каталога переменных звезд» было выпущено уже в 1948 году.

В 1959 г. Президиум АН СССР утвердил в составе Астросовета несколько научно-исследовательских секторов. Активно развивались исследования по проблемам солнечной активности и физики солнечно-земных связей. Под руководством Э.Р. Мустеля велись исследования в области звездной спектроскопии и нестационарных звезд. В начале 60-х годов при секторе астрофизики под руководством А.Г. Масевич начала работать группа по изучению физики и эволюции звезд, состоявшая из молодых ученых и аспирантов. Работы этой группы по численному изучению звездной эволюции и теоретическому моделированию неустойчивых процессов в звездообразовании быстро получили международное признание. Одновременно развивались исследования по теоретической планетологии, физике и динамике малых тел Солнечной системы.

С началом космической эры и запуском Первого искусственного Земли 4 октября 1957 года Астрономический совет значительно расширил свою деятельность, т.к. Постановлением Президиума АН ему было поручено органи-

зовать и координировать сеть станций оптических наблюдений спутников на территории страны и за рубежом. Для этого в Астросовете был образован сектор оптических наблюдений ИСЗ, которым руководила заместитель председателя Астросовета профессор Алла Генриховна Масевич. Фактически подготовительные работы в этом направлении начались уже в середине 1957 года, и в августе в Ашхабадской астрономической обсерватории были организованы курсы будущих наблюдателей спутников, в которых приняли участие студенты и преподаватели вузов и любители астрономии. Занятия проводились под руководством старшего научного сотрудника Астросовета Лозинского А.М.



В первые же дни после запуска спутника 70 станций слежения в Советском союзе приступили к регулярным визуально-оптическим наблюдениям его орбиты. Самые первые зарубежные результаты пришли в Астросовет в октябре 1957 года из Королевской обсерватории Шотландии в Эдинбурге и из школьной обсерватории в Родевитше (Германия). Очень скоро число зарубежных пунктов, присылающих свои результаты наблюдений первого спутника, достигло 57 из 20 стран мира. Наблюдения проводились в соответствии с эфемеридами, которые вычислялись в Астросовете по элементам орбиты спутника и его ракеты-носителя, поступающих из координационного центра МО. Наблюдения советских спутников продолжались и регулярно поступали в Астрономический совет АН СССР из 33 стран со всех континентов и публиковались в издаваемых Астросоветом бюллетенях. Только за первые 10 лет вычислительный центр полу-

чил более 900 000 результатов наблюдений 500 советских и американских спутников и их ракет-носителей. Среди этих данных 400 000 наблюдений были присланы из-за рубежа. Много высококачественных результатов присылали коллеги из болгарских, финских, польских, голландских и итальянских станций наблюдения.

В 1961г. Астросовет с участием специалистов Главной астрономической обсерватории (Пулково) организовал первый в стране эксперимент по синхронным фотографическим наблюдениям спутника баллона «ЭХО-1» для геодезических целей с четырех станций Пулково, Харьков, Ташкент и Николаев. Через два года к этим экспериментам присоединились еще несколько станций и Военно-топографическая служба МО, которая установила три экспедиционные станции: вблизи Владивостока, на Камчатке и на Курильских островах. К наблюдениям также подключились станции в Чехословакии, ГДР, Польше и в Румынии. Общая протяженность спутниковой триангуляционной сети составила более 10000 км. Несмотря на неблагоприятные условия наблюдений и технические неполадки на некоторых станциях, на участке сети от Риги до Иркутска среднеквадратическая ошибка определения длины каждой базисной линии составляла около 60 сантиметров, что равноценно относительной ошибке – 1/100000.

Эти работы положили начало развитию в нашей стране нового направления в изучении планетарных характеристик Земли, а именно, спутниковой или космической геодезии. Астрономический совет долгие годы являлся ведущим научным и координирующим учреждением в этой области. Как показали первые экспериментальные наблюдения, одним из основных условий эффективного использования методов космической геодезии является равномерное расположение станций слежения по всему земному шару. В связи с этим Астросовет совместно с Военно-топографическим управлением МО, начиная с 1966 года, осуществлял комплекс мероприятий по организации международной сети станций наблюдений ИСЗ и разработке современной высокоточной аппаратуры для наблюдений. В результате на базе двухстороннего и многостороннего сотрудничества между академиями наук и другими научными учреждениями заинтересован-

ных в развитии спутниковых геодезических методов стран была создана глобальная сеть из 28 постоянно-действующих станций в Европе, Азии, Латинской Америке и в Африке. Большинство из этих станций было оснащено советскими фотографическими камерами для наблюдения ИСЗ типа АФУ-75. На ряде станций социалистических стран использовались четырехосные стационарные камеры «СБГ», изготовленные на предприятии «Карл-Цейсс-Йена» в ГДР. Общая координация работ и техническое сопровождение осуществлялось Астросоветом под руководством А.Г.Масевич. Эта сеть станций эффективно работала вплоть до конца 80-х годов. По мере совершенствования технических средств для наблюдений ИСЗ и создания лазерных дальномеров, часть станций сети была оснащена новой аппаратурой. В частности в рамках кооперации социалистических стран по программе ИНТЕРКОСМОС в начале 70-х годов был создан лазерный спутниковый дальномер, позволяющий измерять дальности до спутников с ошибкой 30-60 см при высоте орбиты до 6000 км. Эти дальномеры были установлены на 7 станциях сети.

Наиболее значительным научным проектом, реализованным с использованием международной сети станций, стала организованная Астросоветом в 1970 году по предложению профессора И.Д. Жонголовича (Институт теоретической астрономии АН) программа «Большая Хорда». Цель этого проекта состояла в измерениях длин и направлений векторов, соединяющих станции сети от острова Шпицберген до Антарктиды посредством синхронных фотографических наблюдений и лазерной локации специальных геодезических спутников. Результирующая хорда имела длину порядка диаметра Земли (12400 км).

По мере повышения точности наблюдений, освоения быстродействующих компьютеров и с разработкой более точной теории орбитального движения на смену геометрическим методам спутниковой геодезии пришли орбитальные и динамические методы обработки измерений. Одним из важных факторов послужили также проблемы достижения строгой синхронизации фотографических наблюдений со станций, расположенных на больших расстояниях, из-за чего примерно 80 процентов наблюдений оставались не использованными для геодезических определений. Однако они с

успехом были использованы для существенного уточнения моделей гравитационного поля Земли, необходимых для реализации орбитальных методов спутниковой геодезии.



Первая большая международная программа по спутниковой геодезии - ISAGEX, организованная в 1971 году в рамках КОСПАР (Комитет по мирному использованию и исследованию космического пространства) и Международной геодезической ассоциации, объединила оба метода и геометрический, и орбитальный. Координацию программы осуществляла Франция. В ней приняли участие все существующие в то время станции наблюдений ИСЗ. Международная сеть Астросовета также активно участвовала в наблюдениях. Программа и цели проекта ISAGEX выгодно согласовывались с проектом «Большая Хорда», и это позволило использовать для решения задач «Большой Хорды» данные измерений с многих зарубежных станций, главным образом, лазерных. За комплекс работ по развитию методов космической геодезии и их реализации в 1975 г. профессор А.Г.Масевич, в составе группы специалистов, была удостоена Государственной премии.

Созданная в 1959 году недалеко от подмосковного Звенигорода в живописном лесу экспериментальная Обсерватория Астросовета являлась и продолжает оставаться научной базой для разработки методики наблюдений искусственных спутников Земли, испытаний различного типа инструментов, поиска оптимальных схем точной регистрации времени. На этой обсерватории испытывались многие инструменты для наблюдений спутников, включая известную во всем мире камеру АФУ-75, лазерные спутниковые дальномеры «Крип-

тон» и «Интеркосмос», высокоточные системы для регистрации времени и многие другие технические разработки. Гордостью обсерватории до настоящего времени является большая спутниковая камера ВАУ, которая была введена в эксплуатацию в 1969 г. Особый способ установки орбитальной оси инструмента и высокая проникающая сила оптической системы позволяют использовать эту камеру для наблюдений далеких геостационарных спутников и других астрономических объектов, комет и астероидов до 18-й звездной величины. Звенигородская обсерватория с 1995 года является одним из опорных пунктов глобальной геодезической сети (ГНСС), на котором ведутся непрерывные GPS измерения и в ближайшее время будут проводиться наблюдения совмещенным приемником GPS-ГЛОНАСС.

Вторая спутниковая станция Астросовета была создана на базе одной из старейшей астрономической обсерватории в Крыму (г. Кошка, г. Симеиз), которая к тому времени являлась филиалом Крымской астрофизической обсерватории. Постановлением Президиума АН СССР Симеизский филиал со всеми инструментами и сооружениями в 1973 году был передан Астросовету для организации станции наблюдений ИСЗ. На станции были установлены камера АФУ-75 и высокоточная фотокамера СБГ народного предприятия Карл-Цейсс (ГДР). Одновременно был смонтирован лазерный спутниковый дальномер ИНТЕРКОСМОС, создана служба времени на базе комплекса «Кипарис» и телевизионного приема сигналов точного времени, установлена астролябия Данжона. Опытные инженеры станции модернизировали приемную систему лазерного дальномера с тем, чтобы можно было лоцировать высокоорбитальные спутники ЛАГЕОС (6000 км) 12-й звездной величины. Это сделало возможным участие станции в 1983-1984 гг. в первом международном проекте МЕРИТ по определению параметров вращения Земли спутниковыми методами, что заложило основу современной службы вращения Земли (IERS). В 80-х годах на станции в 10-метровой астрономической башне, построенной еще в 1926 году, был установлен приобретенный у фирмы Карл-Цейсс Йена 1-метровый зеркальный телескоп для решения широкого круга задач по исследованию Земли и космического пространства.

В начале 90-х годов Симеизская обсерватория опять перешла в ведение Крымской астрофизической обсерватории и продолжает начатые под руководством Астросовета исследования.

В 1972 г. на Звенигородской научной станции Астросовета был образован сектор прикладной математики и вычислительной техники. Для решения численных задач использовались последовательно ЭВМ -222, ЕС-1033 и ЕС -1045. В 1980 г. в составе сектора начал работать Центр астрономических данных - ЦАД (филиал международного Страсбургского центра звездных данных). В его задачи входит информационное обеспечение астрономических исследований в стране и организация обмена звездными каталогами между зарубежными и отечественными астрономами. В 1986 г. в Астросовете появилось новое перспективное направление исследований - динамика звездных и планетных систем, которым руководил академик А.М. Фридман.

К 1990 году Астросовет из координационного совета превратился в крупное научно-исследовательское учреждение и Распоряжением Президиума АН СССР в декабре 1990 года он был преобразован в Институт астрономии АН СССР (ИНАСАН). Координация астрономических исследований была возложена на Совет по астрономии РАН, председателем которого назначен академик Н.С. Кардашев.

Первым директором ИНАСАН был избран академик А.А. Боярчук. С 2004 г. Институт астрономии возглавляет чл.-корр. РАН Б.М. Шустов.

Институт астрономии Российской академии наук — некоммерческая научная организация со статусом государственного учреждения. Он является структурным звеном Российской академии наук (РАН) и работает под руководством Отделения физических наук РАН. Основное направление Института астрономии — выполнение фундаментальных научных исследований и прикладных разработок в области астрономии. Институт имеет лицензии на проведение космических исследований, а также обладает правом на осуществление издательской деятельности.

Главные направления исследований в ИНАСАН — физика звездных атмосфер, теоретические проблемы физики и эволюции звезд, звездных систем и межзвездной среды, неста-

ционарные звезды, физика гравитирующих звездных и планетных систем, информационное обеспечение астрономических исследований (банки астрономических данных), теоретические и прикладные проблемы астрометрии, геодинамики и геофизики, методы наблюдений искусственных и естественных небесных тел, а также космические исследования.

К наиболее крупным работам, проводимым в Институте, относится международный проект «Всемирная космическая обсерватория — World Space Observatory», в котором участвуют 15 стран — при ведущей роли России. Институт астрономии РАН — головная научная организация проекта. В России работы по проекту ведутся в рамках Федеральной космической программы РФ. Кроме того, в рамках этой же программы ИНАСАН ведет работу по государственному контракту с Российским космическим агентством по НИР «Проработка предложений по высокоточным астрометрическим измерениям звезд». Эти исследования направлены на создание космического оптического интерферометра для проведения высокоточных измерений параллаксов, координат и собственных движений звезд (проект «Озирис»).

Институт астрономии активно участвует в деятельности по контролю космического пространства и в исследованиях по предотвращению астероидной опасности в рамках Федеральной целевой научно-технической программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития науки и техники». В соответствии с Федеральной целевой программой развития ГЛОНАСС на 2012-2020 гг. ИНАСАН ведет работы по усовершенствованию фундаментального обеспечения системы ГЛОНАСС, в части уточнения государственной и общеземной системы координат.

Структурно Институт астрономии состоит из: отдела космической астрометрии, отдела космической геодезии, отдела физики звездных и планетных систем, отдела стационарных звезд и звездной спектроскопии, отдела физики и эволюции звезд, Центра астрономических данных. Институт астрономии располагает двумя наблюдательными базами: Звенигородская обсерватория в Подмоскowie и Терскольский филиал на Северном Кавказе, который включен в структуру ИНАСАН в 2005 году и работает по программам, согласованным Академиями наук России и Украины. На об-

серватории установлен астрономический комплекс, включающий телескопы Цейс-2000, Цейс-600, солнечный телескоп АЦУ-26, два малых автоматизированных телескопа, а также средства информационного обеспечения и обработки данных.

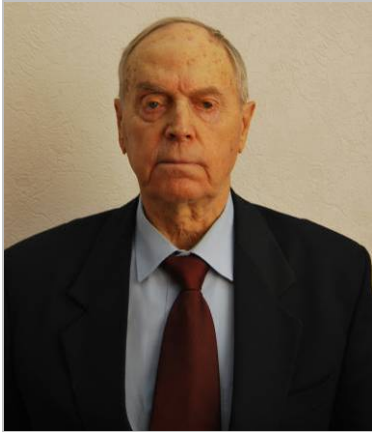
Наличие высококвалифицированного научного персонала (1 академик РАН, 2 члена-корреспондента, 22 доктора наук и 25 кандидатов) и необходимого количества инженерно-технических сотрудников позволяет Институту

решать фундаментальные и прикладные задачи современной астрономии на мировом уровне. Многие сотрудники института являются членами международных академий и научных обществ, в том числе Международной академии астронавтики, Международного и Европейского астрономических союзов, Международной Геодезической ассоциации и Европейского геофизического союза.

© Татевян С.К., 2012

К 80-ЛЕТИЮ ЮРИЯ КИРИЛЛОВИЧА НЕУМЫВАКИНА

MEMORY OF YURY NEUMIVAKIN

**Батраков Ю.Г. / Batrakov Yu.G.**

Заслуженный деятель науки и техники Российской Федерации, доктор технических наук, профессор Государственного университета по землеустройству / Honored worker of science and technical of Russian Federation, Doctor of Tech.Sci., professor of The State University of Land Use Planning

e-mail: jornal@geo-science.ru

Аннотация. Статья посвящена памяти видного ученого в области геодезии, землеустройства и кадастров, ректора Государственного университета по землеустройству Юрия Кирилловича Неумывакина.

Ключевые слова: Неумывакин, Государственный университет по землеустройству, геодезия, повышение квалификации, земельная реформа, кадастр

Abstract. This article dedicated to the memory of famous scientist and educator in the field of geodesy, land use planning and cadastre, Professor Yury Neumivakin.

Keywords: Neumivakin, State University of land use planning, geodesy, advanced studies, land reform, cadastre.

Юрий Кириллович Неумывакин родился 25 марта 1932 года в Москве. В 1955 году окончил геодезический факультет Московского института инженеров землеустройства. В 1956 году молодой специалист был приглашен в МИИЗ на должность ассистента кафедры геодезии. С этого времени он более полувека работал ассистентом, доцентом, профессором, заведующим кафедрой, деканом факультета, ректором института и университета, профессором-консультантом.

Ю.К.Неумывакин защитил кандидатскую, а затем докторскую диссертации, после чего ему были присвоены ученые звания сначала доцента, а затем профессора. Он удостоен званий: почетного профессора университета (ГУЗ) и члена корреспондента Россельхозакадемии. Награжден Почетными грамотами: Международной академии информатизации, Международной академии аграрного образования, Уральской сельскохозяйственной академии и Ху-

ончжунского аграрного университета Центрального Китая.

Будучи ректором института, а затем университета Ю.К.Неумывакин отдал много сил и энергии становлению вуза как крупного научно-учебного центра по землеустройству, земельному кадастру, геодезии и картографии.

Ю.К.Неумывакин являлся одним из ведущих преподавателей и ученых вуза. Его лекции отличались высоким научно-педагогическим уровнем. Написанные им учебники и учебные пособия широко используются в вузах страны. Научные труды изданы не только в России, но и за рубежом: в США, Германии, Бразилии, Венгрии и др. Список трудов насчитывает 160 наименований. Среди них: «Обоснование точности топографических съемок» (1976), «Практическое руководство по геодезии для архитектурной службы» (1973, 1979), «Практикум по геодезии» (1985, 1989, 2008),



Профессор, доктор технических наук Юрий Кириллович Неумывакин

«Информационные системы о Земле и землеустройство» (1987), «Геодезия. Топографические съемки» (1991), «Геодезическое обеспечение землеустроительных и кадастровых работ» (1996), «Информационные технологии обеспечения земельного кадастра пространственными данными» (2001), «О разработке специального технического регламента для проведения территориального землеустройства» (2005, 2006), «К вопросу создания базовых пространственных данных объектов землеустройства и недвижимости» (2007) и др.

Профессором Ю.К.Неумывакиным создана научная школа. Под его научным руководством защитили кандидатские диссертации 13 аспирантов и соискателей.

Результаты научных исследований широко внедряются в учебный процесс и в производство и защищены авторскими свидетельствами и патентами на изобретения.

Он является одним из разработчиков и соавторов нормативно-технических документов по выполнению геодезических и землеустроительных работ при проведении земельных преобразований в Российской Федерации, в том числе «Инструкции по межеванию земель» (1996), «Основных положений об опорной межевой сети» (2002), «Методических рекомендации по проведению межевания объектов землеустройства» (2003) и др.

За разработку и внедрение технологий геодезического обеспечения Государственного земельного кадастра и землеустройства профессор Ю.К.Неумывакин удостоен премии им. Ф.Н.Красовского.

За заслуги перед Отечеством и добросовестный многолетний труд профессор Ю.К.Неумывакин награжден орденами «Знак почета» и «За заслуги перед Отечеством» IV степени, Грамотой Президиума Верховного Совета РСФСР «Заслуженный деятель науки и техники РСФСР» и четырьмя медалями. За заслуги в научно-педагогической работе и подготовке высококвалифицированных специалистов ему объявлена благодарность Президента Российской Федерации В.В.Путина.

Кроме того, он награжден Почетными грамотами: Минсельхоза РФ, Россельхозакадемии, Губернатора Московской области, Золотым Почетным знаком ГУЗ, медалями ВДНХ, другими отраслевыми наградами и медалями.

Юрий Кирилович Неумывакин, ушедший из жизни 28 августа 2009 года, был человеком высокой эрудиции и культуры. Он обладал незаурядными организаторскими способностями и тактом общения с коллегами, студентами и сотрудниками университета.

© Батраков Ю.Г., 2012

ГЕННАДИЙ ЕВГЕНЬЕВИЧ РЯЗАНЦЕВ (07.03.1937-09.01.2012)



9 января 2012 года скончался Геннадий Евгеньевич Рязанцев, доктор технических наук, начальник отдела 27 Государственного специализированного проектного института, член редакционного совета нашего журнала.

Геннадий Евгеньевич родился 7 марта 1937 года.

В 1960 году окончил Московский институт инженеров геодезии, аэрофотосъемки и картографии по специальности инженер-геодезист.

В 1960-1963 гг. работал в отделе изысканий института «Гипрокаучук».

С 1964 года до конца жизни Г.Е.Рязанцев работал ГСПИ, где прошел путь от старшего инженера до начальника отдела специальных и научных работ. В 1973 году успешно защитил кандидатскую, в 1994 году – докторскую диссертации.

Рязанцев Г.Е. – автор более 80 научно-технических статей, учебно-методических работ, монографий и книг. Им получены 86 дипломов, патентов, авторских свидетельств, из которых 40 внедрены в производство.

В 1982 г. Рязанцеву Г.Е. присвоено звание "Заслуженный изобретатель РФ", в 1994 г. – «Почетный геодезист», в 2000 г. – «Заслуженный работник геодезии и картографии».

Рязанцев Г.Е. являлся экспертом ВАК в экспертном совете «Строительство и архитектура». За большие заслуги в работе по аттестации научных и научно-педагогических кадров награжден почетной грамотой Высшей аттестационной комиссии Министерства образования и науки Российской Федерации в области науки и техники.

С 1985 по 2005 гг. являлся членом Российского общества геодезии, картографии и аэрофотосъемки.

В 1991 г. Рязанцеву Г.Е. была присуждена премия Красовского Ф.Н. за комплекс геодезических работ по созданию и внедрению высокоточной гироскопической техники, а в 1996 году за разработку и внедрение высокоточных методов установки технологического оборудования в процессе проектирования, строительства и эксплуатации уникальных объектов – Государственная премия Российской Федерации в области науки и техники.

За многолетний труд Рязанцев Г.Е. был отмечен различными наградами: медалью ордена «За заслуги перед отечеством» 2-ой степени, медалью 850-летия Москвы, медалью имени академика В.И. Кузнецова, медалью имени академика Пилюгина Н.А., медалью «За творческий вклад в создание средств наземной космической инфраструктуры», нагрудным знаком «Академик И.В. Курчатов».

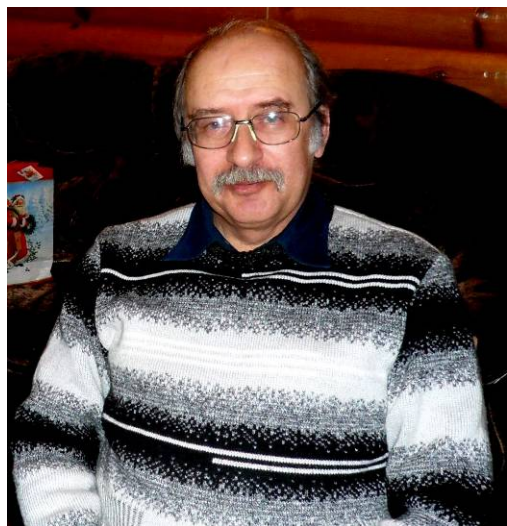
Геннадий Евгеньевич Рязанцев являлся признанным ученым в области инженерной геодезии, разработавшим самостоятельное научное и практическое направление, связанное с созданием высокостабильных хранителей азимутов для ракетно-космических комплексов различного назначения, что явилось значительным вкладом в укрепление обороноспособности нашей Родины.

Геннадий Евгеньевич много сил отдавал подготовке молодых научных кадров и обучению студентов. Он был активным и жизнерадостным человеком, пользовался в институте и среди Заказчиков заслуженным авторитетом и уважением. Всегда был вни-

мателен к заботам сотрудников и был готов прийти на помощь в трудных ситуациях. Рязанцев Г.Е. всегда был в поиске нового, горел творческой энергией, заряжая ею всех окружающих. Увлекался футболом, шахматами и путешествиями.

Таким Геннадий Евгеньевич навсегда останется в наших сердцах.

МИХАИЛ ВАСИЛЬЕВИЧ ФЕДОРЧЕНКО (1953-2012)



1 января 2012 года после тяжелой болезни на 59 году жизни скончался Михаил Васильевич Федорченко, один из старейших сотрудников кафедры картографии Государственного университета по землеустройству.

Михаил Васильевич родился в 1953 году в Москве и свою трудовую деятельность начал в 1976 году ассистентом кафедры высшей геодезии, вычислительной техники и картографии, куда он был распределен в числе немногих после окончания геодезического факультета Московского института инженеров землеустройства (ныне – Государственный университет по землеустройству). Всю свою трудовую деятельность М.В.Федорченко связал с нашим университетом – более 35 лет работая в должности

старшего преподавателя кафедры картографии.

М.В.Федорченко – соавтор известных учебных пособий «Землеустроительное черчение» и «Инженерная графика», автор и соавтор более 30 методических указаний по дисциплинам кафедры, по которым учились и учатся многие поколения студентов в нашей стране и ближайшем зарубежье.

Огромный педагогический опыт, совершенное владение предметом преподавания позволяли ему на высоком методическом уровне вести занятия практически по всем дисциплинам кафедры, а также читать лекции, вести практические занятия, руководить курсовым и дипломным проектированием, учебными и производственными практиками.

На протяжении многих лет Михаил Васильевич являлся заместителем декана геодезического и заочного факультетов, успешно трудился в Студенческих строительных отрядах.

М.В.Федорченко отличали огромное трудолюбие, преданность своему делу, принципиальность и достоинство. Доброта, отзывчивость, чуткость по отношению к коллегам и студентам снискали Михаилу Васильевичу заслуженную любовь всего коллектива Университета.

М.В.Федорченко неоднократно поощрялся руководством Университета, он награжден Почетной Грамотой Министерства сельского хозяйства РФ, медалью «850-летия Москвы», медалью Константиновского Почетного знака III степени, является кавалером Почетного знака «За заслуги перед университетом». В 1999 году ему присвоено звание «Почетный геодезист Российской Федерации».

Тысячи выпускников и нынешних студентов нашего Университета, все сотрудники и преподаватели, коллеги и друзья М.В.Федорченко глубоко скорбят о безвременной кончине замечательного человека, друга, соратника, учителя.

Выражая глубокие соболезнования родным и близким, уверены, что добрая память о Михаиле Васильевиче Федорченко навсегда сохранится в сердцах его коллег, товарищей и учеников.