

07.00.10

ИСТОРИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ
HISTORY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

DOI: 10.33693/2658-4654-2021-3-2-107-111

Анна Кирилловна Шарова: ученый и педагог (к 120-летию со дня рождения)

©А. В. Дерябина^{1,a}, ©В. В. Запарий^{2,b}

¹Институт химии твердого тела Уральского отделения Российской академии наук (ИХТТ УрО РАН)

²Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина (УрФУ)

г. Екатеринбург, Российская Федерация

^ae-mail: deryabina@ihim.uran.ru

^be-mail: vzap@mail.ru

Аннотация. Статья уральских ученых посвящена одному из крупнейших уральских химиков, которая внесла большой вклад в создание физико-технического факультета знаменитого Уральского политехнического института. Будучи крупным ученым и организатором науки, А.К. Шарова сыграла значительную роль в формировании академической науки на Урале, стояла у истоков старейшего из институтов – Химического института Уральского филиала АН СССР. Ее фундаментальные труды по химии редких и рассеянных элементов и разработанные технологии стали основой уральской научной школы по химии редких элементов, а также способствовали созданию научной школы физикохимии в регионе.

Ключевые слова: Уральский политехнический институт, химия, физика, физико-технический факультет, Уральский филиал АН СССР, технология редких элементов, германий, таллий

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Дерябина А. В., Запарий В. В. Анна Кирилловна Шарова: ученый и педагог (к 120-летию со дня рождения) // *История и современное мировоззрение*. 2021. Т. 3. №2. С. 107-111. DOI: 10.33693/2658-4654-2021-3-2-107-111

DOI: 10.33693/2658-4654-2021-3-2-107-111

ANNA KIRILLOVNA SHAROVA: SCIENTIST AND TEACHER (ON THE 120TH ANNIVERSARY OF HIS BIRTH)

©A. V. Deryabina^{1,a}, ©V. V. Zapariy^{2,b}

¹Institute of Solid State Chemistry, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences

²Ural Federal University the first President of Russia B. N. Yeltsin

Yekaterinburg, Russian Federation

^ae-mail: deryabina@ihim.uran.ru

^be-mail: vzap@mail.ru

Abstract. The article by Ural scientists is devoted to one of the largest Ural chemists, who made a great contribution to the creation of the Physics and Technology Faculty of the famous Ural Polytechnic Institute. Being a prominent scientist and organizer of science, A.K. Sharova played a significant role in the formation of academic science in the Urals, stood at the origins of the oldest of the institutes – the Chemical Institute of the Ural branch of the USSR Academy of Sciences. Her fundamental works on the chemis-

try of rare and trace elements and the technologies developed became the basis of the Ural scientific school in the chemistry of rare elements, and also contributed to the creation of a scientific school of physical chemistry in the region.

Key words: Ural Polytechnic Institute, chemistry, physics, physical and technical faculty, Ural branch of the USSR Academy of Sciences, technology of rare elements, germanium, thallium.

FOR CITATION: Deryabina A. V., Zaparyi V. V. ANNA KIRILLOVNA SHAROVA: SCIENTIST AND TEACHER (ON THE 120TH ANNIVERSARY OF HIS BIRTH) // *HISTORY AND MODERN PERSPECTIVES*. 2021. Vol. 3. №2. P. 107-111. (in Russ.) DOI: 10.33693/2658-4654-2021-3-2-107-111

В 2020 г. исполнилось 120 лет со дня рождения Анны Кирилловны Шаровой, известной ученой, доктора технических наук, профессора, основательницы уральской научной школы химии редких элементов, оказавшей большое влияние на становление академической и вузовской науки в г. Свердловске, Анна Кирилловна Шарова родилась 13 декабря 1900 г. в губернском городе Самаре в семье почтового служащего. В дальнейшем семья переехала в г. Екатеринбург, где в 1917 г. А. К. Шарова окончила Екатеринбургскую первую женскую гимназию с серебряной медалью.

В 1920 г. А. К. Шарова с места работы в железнодорожном почтовом отделении Екатеринбурга «получает командировку» на учебу в Уральский горный институт. Из-за сложных жизненных условий Анне Шаровой приходилось совмещать учёбу и преподавание физики и химии в школе. Профессор В.С. Сырокомский¹, работающий в этот момент на кафедрах минералогии и аналитической химии обратил внимание на А.К. Шарову, и, видимо, отметил ее склонность к исследовательской деятельности, и в 1925 г. под его руководством студентка проводит первые работы по анализу редких элементов².

В 1926 г. студентку А.К. Шарову принимают на работу лаборантом-исследователем в лабораторию цветных металлов Уральского политехнического института (УПИ). Коллектив под руководством профессора Николая Николаевича Барабошкина³, разрабатывал возможности извлечения

никеля из бедных никелевых руд. Сотрудничество Н. Н. Барабошкина и А. К. Шаровой продолжится до его преждевременной кончины в 1935 г.

А.К. Шарова окончила химическое отделение Химико-металлургического факультета УПИ в 1928 г., а в 1930 г. поступила на работу во вновь организованный в г. Свердловске Уральский государственный институт цветных металлов (Уралгинцветмет), целью создания, которого стала разработка рациональных методов организации работ по промышленному освоению и эксплуатации месторождений цветных и редких металлов, золота и платины на Урале и в Сибири. Заместителем директора института по научной части был профессор Н. Н. Барабошкин. (Рис. 1)



Рис. 1. Барабошкин Николай Николаевич (1880-1935 гг.).
Источник: ИХТТ УрО РАН

Fig. 1. Baraboshkin Nikolai Nikolaevich (1880-1935).
Source: ISSC UB RAS

Основное направление исследований инженера А. К. Шаровой заключалось в изыскании способов извлечения никеля и кобальта из уральских руд, а также разработке аналитических методов их определения и сопутствующих им элементов. В результате работы исследователей и инженеров в 1933 г. был введен в строй Уфалейский никелевый завод (г. Верхний Уфалей), заложен фундамент никелевой промышленности на Урале. Газета «Комсомольская правда» так описывала данное событие «...Никелевой монополии Канады, пришел конец. У нас теперь есть свой собственный, советский никель. Уфалей растет. Уфалей расширяется» [Набойченко. 2001: 362, 363]. Преодоление «монополий» промышленно развитых стран на мировом рынке редких элементов станет в дальнейшем научным кредо ученого Анны Кирилловны Шаровой (Рис. 2). Здесь же

участвовал в работе геологических экспедиций в разных концах Российской империи, побывал на многих заводах, работающих с цветными и благородными металлами. После получения диплома в 1915 г. Н. Н. Барабошкин был приглашен в Екатеринбург директором аффинажного платинового завода. Несмотря на сложнейшие условия Первой Мировой войны, революции, Гражданской войны завод был построен и запущено производство. Н. Н. Барабошкин стал одним из организаторов, впоследствии профессором и деканом металлургического факультета

¹ Сырокомский Витольд Сигизмундович (1892-1951 гг.). В.С. Сырокомский родился 10 октября 1892 г. в г. Мерве (Туркестан) в семье врача военного ведомства. В 1911 г. В.С. Сырокомский поступает на металлургическое отделение Санкт-Петербургского политехнического института. Будучи студентом, он проводит исследовательскую работу в лаборатории геологии и минералогии под руководством профессоров Ф.Ю. Левинсона-Лессинга и Д.С. Белянкина. В 1917 г. будущий академик А.Е. Ферсман привлек В.С. Сырокомского в работу Комиссии по изучению производительных сил России, темой исследований стали редкие элементы. В результате были опубликованы совместные работы «Редкие земли и торий» (1918 г.), «Применение редких элементов в промышленности» (1919 г.). В 1919 г. В.С. Сырокомский получает приглашение от ректора Уральского горного института К.К. Матвеева приехать в Екатеринбург. [См. Литовский. 2002:320-326]

² Сектор депозитарного хранения архивных фондов Уральского отделения Российской академии наук Центральной научной библиотеки Уральского отделения Российской академии наук (СДХАФ ЦНБ УрО РАН), ф. 23, оп. 1, д. 35, л. 2.

³ Барабошкин Николай Николаевич (1880-1935 гг.). Барабошкин Н.Н. родился 6 ноября 1880 г. в г. Санкт-Петербурге. В 1899 г. поступил в Горный институт, в котором преподавали известные ученые: металлургию – Н.А. Иосса, техническую химию – Д.П. Коновалов, кристаллографию и петрографию – Е.С. Федоров и др. В 1901 г. Н.Н. Барабошкин начал работать в химической лаборатории профессора И.Ф. Шредера, затем перешёл в аналитическую лабораторию профессора Н.С. Курнакова, а в 1913-1914 гг. был ассистентом в металлургической лаборатории профессора Н.П. Асеева. Будучи студентом, Николай Барабошкин

Дерябина А. В.,
Запарий В. В.

на Уфалейском никелевом заводе Шаровой был разработан метод разделения никеля и кобальта и доказана возможность получения богатого кобальтового концентрата в производственных условиях.



Рис. 2. Сырокомский Витольд Сигизмундович (1892-1951 гг.).
Источник: ИХТТ УрО РАН

Fig. 2. Syrokomsky Vitold Sigismundovich (1892-1951).
Source: ISSC UB RAS

В 1934 г. А. К. Шарова начинает самостоятельную исследовательскую работу по химии и технологии редких элементов – совершенно новой научной области этого времени, а именно с изучения аналитической химии редких элементов: таллия, индия, галлия и германия, что сопровождалось разработкой новых методов химического анализа.

В г. Свердловске в соответствии с постановлением ЦИК СССР от 13 января 1932 г. Уральский областной исполнительный комитет принимает постановление от 27 июня 1932 г. № 199 об организации филиала Академии наук на Урале, в структуре которого предусматривалось создание десяти академических институтов. Реальное воплощение в жизнь намеченных планов сильно тормозилось недостаточным финансированием, отсутствием помещений и квалифицированных кадров. Вопреки всем сложностям организационного периода 1933-1934 гг. в Уральском филиале АН СССР (УФАН СССР) работала группа геологии и геохимии под руководством профессора В.С. Сырокомского над изучением редких элементов в рудах ряда месторождений Урала. (Рис. 3)



Рис. 3. Шарова Анна Кирилловна (1900-1999 гг.).
Источник: ИХТТ УрО РАН

Fig. 3. Sharova Anna Kirillovna (1900-1999).
Source: ISSC UB RAS

В 1936 г. в исследовательскую группу Сырокомского в качестве научного сотрудника была принята А. К. Шарова. Работа была сосредоточена на выявлении содержания редких металлов для решения вопроса о возможности постановки технологического процесса извлечения указанных продуктов редких металлов, а также для вывода некоторых теоретических соображений о распространении в уральских рудах редких элемен-

тов⁴. За полгода работы научной группой было закончено исследование содержания таллия, индия и германия и по результатам сделано заключение о целесообразности промышленного извлечения германия из пылей Кировградского серноокислотного завода и Карабашского мышьякового завода, о возможности комплексной переработки продуктов с утилизацией других ценных компонентов.

В 1938 г. в Институте общей и неорганической химии на заседании Ученого совета под председательством академика Н.С. Курнакова А.К. Шарова успешно защитила диссертацию по теме «Исследование содержания таллия в продуктах и отходах цветной металлургии». В СССР в описываемый период отсутствовало промышленное производство таллия и потребности в нем покрывались исключительно за счет импорта. Ведущими странами в производстве таллия в тот период были Германия и США, а мировая добыча составляла сотни килограммов.

Анна Кирилловна в диссертации отмечала: «... На основании проделанной работы намечаются пути реальной возможности получения собственного таллия. Однако вследствие недостаточной изученности закономерности в распределении таллия нет еще вполне надежных критериев для промышленной оценки сырья. Нет сомнения, что потребуются еще большая напряженная работа, которая, опираясь на современные данные геохимии поможет окончательно разрешить одну из интереснейших и практически важных проблем нашей действительности – дать дешевый советский таллий, при том в достаточных количествах для промышленности СССР»⁵.

Профессор О.Е. Звягинцев высоко оценил работу уральского ученого «... Таллию было посвящено в СССР очень немного работ, он как бы выпал из внимания химиков. Работа А.К. Шаровой стремиться восполнить этот пробел и является первой серьезной попыткой вплотную подойти к использованию весьма интересного по своим свойствам таллия»⁶.

Через год после защиты диссертации А.К. Шаровой на Кировградском химическом заводе бригадой под ее руководством впервые в СССР была получена первая заводская продукция солей таллия и германия из пыли ватержакетных печей. Научный и технологический успех ученых был отмечен Народным комиссаром химической промышленности СССР и Президиумом АН СССР (постановление Президиума АН СССР от 10 ноября 1939 г.) как являющиеся большим достижением для народного хозяйства СССР⁷. С точки зрения современных ученых-химиков работу по извлечению таллия и германия можно назвать «...одним из самых крупных и важных исследований, выполненных в УФАНе в тридцатые годы. Не менее важно, что эта работа положила начало целому химическому направлению» [2: 13-16].

В 1939 г. химические лаборатории УФАНа СССР разных направлений были объединены в Химическом институте, директором которого стал профессор Г.И. Чуфаров⁸. Группа

⁴ СДХАФ ЦНБ УрО РАН, Ф. 1, Оп. 1, Д. 16, Л. 75, 76.

⁵ Там же, Ф. 23, Оп. 1, Д. 1, Л. 106.

⁶ СДХАФ ЦНБ УрО РАН, Ф. 23, Оп. 1, Д. 13, Л. 6.

⁷ Там же, Ф. 23, Оп.1, Д. 37, Л. 2.

⁸ Чуфаров Григорий Иванович (1900-1984 гг.), доктор химических наук, профессор, директор Химического института УФАНа СССР (1939-1945 гг.), ректор Уральского государственного университета им. А.М. Горького (1946-1956 гг.), заместитель директора Института металлургии Уральского научного центра (1967-1974 гг.), член-корреспондент АН СССР (1953 г.), область научных интересов – физикохимия металлургии

геохимии под руководством проф. В. С. Сырокомского была преобразована в лабораторию химии редких элементов и аналитической химии. В годы Великой Отечественной войны эту лабораторию возглавила А.К. Шарова и руководила ей в течение следующих тридцати лет. Основной задачей, которую решал коллектив в военных условиях, стала разработка нового пирометаллургического способа переработки уральских ниобиевых руд. Новая технология была проверена в заводских условиях и показала значительную эффективность, а также возможность распространения при переработке других видов стратегического сырья⁹. Внедрение данного метода в промышленность разрешило вопрос о создании отечественного производства ниобия. (Рис. 4)



Рис. 4. Лаборатория химии редких элементов Химического института УФАИ СССР, 1962 г. (слева направо): Л.Л. Сура, А.К. Шарова, З.М. Титова, Б.В. Слободин, В.Г. Бамбуров.
Источник: ИХТТ УрО РАН

Fig. 4. Laboratory of chemistry of rare elements of the Chemical Institute of the UFAN USSR, 1962 (from left to right): L.L. Surat, A.K. Sharova, Z.M. Titova, B.V. Slobodin, V.G. Bamburov.
Source: ISSC UB RAS

После окончания войны А.К. Шарова возвращается к разрешению проблемы комплексной переработки полиметаллических руд и их отходов с извлечением таллия, индия, галлия и германия, и летом 1948 г. защищает докторскую диссертацию. В своей работе она представила обзор мирового опыта по изучению германия и результаты по выявлению точек концентрации германия, служащих сырьем для его извлечения. Цель диссертации заключалась в создании отечественного производства германия на основе теоретической и практической переработки наиболее вероятных и экономически эффективных способов его извлечения. Через год Анна Кирилловна была утверждена в ученом звании профессора по специальности «химия и технология редких элементов», она стала первой женщиной выпускницей УПИ, получившей ученую степень доктора науки и звание профессора.

Важнейшим направлением развития науки и технологии в середине XX в. является становление атомной промышленности, которой были необходимы квалифицированные научные и инженерные кадры. Плановая работа по подготовке инженеров-физиков началась с создания физико-технических факультетов (ФТФ) в разных регионах СССР.

ческих процессов, автор адсорбционно-каталитической теории восстановления окислов металлов.

⁹ СДХАФ ЦНБ УрО РАН, ф. 1, оп. 1, д. 58, л. 1-3.

В Свердловске в 1949 г в Уральском политехническом институте организуется ФТФ во главе с Е.И. Крыловым¹⁰. Профессор А.К. Шарова, вместе с другими ведущими учеными Уральского филиала АН СССР, стояла у истоков уральского физтеха. В 1949-1956 гг. она руководила организованной ей кафедрой металлургии редких металлов. Кафедра под руководством А.К. Шаровой вовлекала студентов в исследовательскую работу, они проходили в лаборатории Филиала производственную практику, изучали методы химического анализа, получали навыки работы на лабораторном оборудовании. Студенты принимали участие в выполнении плановых тем, дипломные проекты также связывались с научной тематикой лаборатории. Например, в 1955 г. студентами разрабатывались дипломные проекты: «Изучение путей концентрирования тантала из сернокислых растворов лопаритового концентрата» (А.П. Штин)¹¹, «Изыскание путей удешевления сернокислотного метода переработки ильменитового концентрата» (А.А. Фотиев)¹², «Кремнефторидного способа вскрытия титан – цирконий содержащего сырья» (В.Г. Бамбуров)¹³.

Студент первого выпуска ФТФ Г.П. Швейкин¹⁴ (будущий академик РАН) вспоминает студенческие годы: «...От настоящей живой науки «бросили» ее [А.К. Шарову] в самый центр подготовки будущих атомщиков. Редкие элементы – их хлеб ... Мы чувствовали: материал – прямо из лаборатории, свежий, не из пыльных талмудов... Всегда видно, как человек служит своему делу. Профессор Шарова именно служила. Да и другие физтеховские преподаватели...» [Вибе. 2004: 69-82].

Физико-технический факультет стал источником научных кадров для лаборатории химии и технологии редких элементов УФАИ СССР. Из первого выпуска ФТФ трое дипломников пришли в Институт химии и металлургии. Началась новая страница в истории лаборатории химии редких элементов.

¹⁰ Крылов Евгений Иванович (1905-1980 гг.), доктор химических наук, профессор, заведующий кафедрой и декан химического факультета УрГУ (1939 г.), участник Великой Отечественной войны, декан физико-технического факультета УПИ (1949-1956 гг.). Один из основателей Уральской редкометаллической школы, развивал учение о комплексных соединениях, впервые синтезировал новый класс соединений «ниобиевые бронзы». [5: 426]

¹¹ Штин Алексей Павлович (1931-2010 гг.) кандидат химических наук; сотрудник Института химии УФАИ СССР – Института химии твердого тела УрО РАН (1955-2010 гг.). Область научных интересов – аналитическая химия и технология редких и рассеянных металлов.

¹² Фотиев Альберт Аркадьевич (1931-1995 гг.) доктор химических наук, профессор; заведующий лабораторией оксидных систем Института химии УНЦ АН СССР – Института химии твердого тела УрО РАН (1971-1995 гг.). Область научных интересов – химия твердого тела и высокотемпературная физическая химия оксидных соединений.

¹³ Бамбуров Виталий Григорьевич (1933 г.р.) доктор химических наук; заведующий лабораторией химии соединений редкоземельных элементов (1973-2003 гг.), директор Института химии твердого тела УрО РАН (1998-2003 гг.), с 2000 г. член-корреспондент РАН. Область научных интересов – синтез и физико-химические свойства новых соединений и редкоземельных элементов.

¹⁴ Швейкин Геннадий Петрович (1926-2019 гг.), доктор технических наук, профессор; заведующий лабораторией тугоплавких соединений (1961-1998 гг.), директор Института химии Уральского научного центра АН СССР в дальнейшем Института химии твердого тела Уральского отделения РАН (1972-1998 гг.); академик АН СССР (с 1987 г.), лауреат Государственной премии (1995 г.). Область научных интересов – физикохимия и технологии неорганических материалов на основе тугоплавких и редкоземельных металлов.

Дерябина А. В.,
Запарий В. В.

Коллектив динамично развивается, концентрируя в себе молодые научные кадры, все, упомянутые выше студенты, становятся ее сотрудниками. Качественное изменение в составе лаборатории выразилось в увеличении состава научных сотрудников: если в 1950 г. из 16 работников лаборатории 5 научных сотрудников; то в 1956 г. уже 19 научных сотрудников из 24 человек, и в аспирантуре обучается 4 человека.

В лаборатории начали свою научную деятельность два будущих директора института (Г. П. Швейкин, В. Г. Бамбуров), шесть заведующих лабораториями (Г. П. Швейкин, С. П. Яценко, А. А. Фотиев, В. Г. Бамбуров, С. И. Алямовский, А.А. Ивакин). В ней получили развитие новые направления исследований, которые выкристаллизуются в последующие 15 лет, а именно аналитическая химия редких элементов, металлургия редких элементов, исследования оксидных систем и рассеянных элементов. Интенсивные и плодотворные исследования А. К. Шарова проводила долгие годы

совместно с сотрудниками лаборатории М. С. Шнее, Е.М. Гертман, В. И. Поляковой, И. Г. Сычевой, Д. И. Курбатовым.

Анна Кирилловна Шарова – ровесница двадцатого века, прожила долгую жизнь (она немного не дождала до своего столетия) и вошла в историю науки, как основательница уральской научной школы химии редких элементов и в этом качестве она была одной из первых женщин в уральском регионе. Благодаря ее работам были расширены знания по химии германия, титана, ниобия, таллия, тантала, и заложены технологические основы их промышленного производства в СССР.

Ее заслуги в области науки были признаны обществом и государством. Она была награждена орденами Трудового Красного Знамени и Знак Почета, а также медалями. Вела большую общественную работу. Дважды избиралась депутатом Верховного Совета РСФСР.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Вибе Ф.И. Тайны новых веществ. Из жизни академика Г.П. Швейкина // Вестник Уральского отделения РАН. Наука Общество Человек. 2004. № 1. С. 69-82.
2. Институт химии твердого тела УрО РАН. 70 лет / Отв. ред. д.х.н. Ю. Г. Зайнулин. Екатеринбург: УрО РАН, 2002, 228 с.
3. Литовский В.В. Уральская ойкумена: эхо научных бурь. Естественно-историческое описание исследований окружающей среды на Урале. Персоналии. Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2002. С. 320-326.
4. Набойченко С.С. Металлург Николай Барабошкин. Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2001, 584 с.
5. УГТУ-УПИ: профессура 1920-2008 / под ред. С.С. Набойченко. Екатеринбург: «Издательство УМЦ УПИ», 2008, 638 с.

REFERENCES:

1. Vibe F.I. Secrets of new substances. From the life of Academician G.P. Shveikin // Bulletin of the Ural Branch. Science Society Person. 2004. № 1. P. 69-82.
2. Institute of Solid State Chemistry Ural Branch of the Russian Academy. 70 years / executive editor Zainylin U.G. Yekaterinburg, 2002, 228 P.
3. Litovskii V.V. Ural oikumena: echo of scientific storms. Natural-historical description of environmental studies in the Urals. Personalities. Yekaterinburg, 2002, P 320-326.
4. Naboichenko S.S. Metallurgist Nikolay Baraboshkin. Yekaterinburg, 2001, 584 P.
5. USTU-UPI: professors 1920-2008 / executive editor Naboichenko S.S. Yekaterinburg, 2008, 638 P.

Статья проверена программой «Антиплагиат». Оригинальность – 99,35%.

Статья поступила в редакцию 03.03.2021, принята к публикации 23.03.2021
The article was received on 03.03.2021, accepted for publication 23.03.2021

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Дерябина Александра Владимировна, кандидат истор. наук, руководитель архива, Институт химии твердого тела Уральского отделения Российской академии наук (ИХТТ УрО РАН), г. Екатеринбург, Российская Федерация, e-mail: deryabina@ihim.uran.ru

Запарий Владимир Васильевич, доктор исторических наук, профессор, профессор кафедры истории России, Заслуженный работник высшей школы РФ, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина (УрФУ), Екатеринбург, Российская Федерация, Autor ID 5942-3942, e-mail: vvzap@mail.ru

ABOUT THE AUTHORS

Aleksandra V. Deryabina, Cand. Sci. (Hist.), Institute of Solid State Chemistry, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, Russian Federation, e-mail: deryabina@ihim.uran.ru

Vasilii V. Zapariy, Dr. Sci. (Hist.), Professor, Ural Federal University the first President of Russia B. N. Yeltsin, Yekaterinburg, Russian Federation, Autor ID 5942-3942, e-mail: vvzap@mail.ru