

ЭКО-ПОТЕНЦИАЛ

**ЖУРНАЛ МУЛЬТИДИСЦИПЛИНАРНЫХ
НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ**

Eko-potencial
(Journal of multidisciplinary scientific papers)

№ 4 (16) 2016

«ЭКО-ПОТЕНЦИАЛ»

Ежеквартальный научный журнал

№ 4 (16), 2016, ISSN 2310-2888

Свидетельство о регистрации ПИ № ТУ66-01070

Все права на журнал принадлежат

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет»

Почтовый адрес редакции научного журнала «Эко-Потенциал»

620100, г. Екатеринбург, Сибирский тракт, д. 37, Институт экономики и управления

E-mail: Usoltsev50@mail.ru

Электронный вариант журнала <http://management-usfeu.ru/GurnalEkoPotenzials>**РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ ЖУРНАЛА:**

Багинский В.Ф. - доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры лесохозяйственных дисциплин Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины, профессор, член-корреспондент НАН Беларуси (Гомель, Беларусь).

Брагина Т.М. – доктор биологических наук, профессор Костанайского государственного педагогического института (Костанай, Казахстан).

Вураско А.В. – доктор химических наук, профессор, директор Института химической переработки растительного сырья и промышленной экологии Уральского государственного лесотехнического университета (Екатеринбург, РФ).

Данилин И.М. - доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ведущий научный сотрудник лаборатории таксации и лесоустройства Института леса им. В.Н. Сукачёва Сибирского отделения РАН (Красноярск, РФ).

Доржсүрэн Чимидням – доктор биологических наук, профессор, заведующий отделом лесоведения, Институт ботаники Академии наук Монголии (Улан-Батор, Монголия).

Залесов С.В. - доктор сельскохозяйственных наук, профессор, проректор по научной работе Уральского государственного лесотехнического университета (Екатеринбург, РФ).

Кащенко М.П. – доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой физики Уральского государственного лесотехнического университета (Екатеринбург, РФ).

Колтунов Е.В. - доктор биологических наук, профессор, ведущий научный сотрудник Ботанического сада Уральского отделения РАН (Екатеринбург, РФ).

Литовский В.В. – доктор географических наук, доцент, заведующий сектором размещения и развития производительных сил Института экономики Уральского отделения РАН (Екатеринбург, РФ).

Мехренцев А.В. - кандидат технических наук, профессор, ректор Уральского государственного лесотехнического университета (Екатеринбург, РФ).

Миронова Е.А. - кандидат филологических наук, доцент кафедры лингвистики и межкультурной коммуникации Ростовского государственного экономического университета (Ростов-на-Дону, РФ).

Назаров И.В. - доктор философских наук, профессор кафедры философии Уральского государственного лесотехнического университета (Екатеринбург, РФ).

Петрова И.В. - доктор биологических наук, директор Ботанического сада Уральского отделения РАН (Екатеринбург, РФ).

Проскураков М.А. – доктор биологических наук, главный научный сотрудник Института ботаники и фитоинтродукции Министерства образования и науки Казахстана (Алматы, Казахстан).

Чадов Б.Ф. - доктор биологических наук, действительный член РАЕН, ведущий научный сотрудник Института цитологии и генетики Сибирского отделения РАН (Новосибирск, РФ).

РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА

Усольцев В.А. - главный редактор, доктор сельскохозяйственных наук, профессор.

Часовских В.П. - заместитель главного редактора, директор Института экономики и управления Уральского государственного лесотехнического университета, доктор технических наук, профессор.

Воронов М.П. - ответственный секретарь, кандидат технических наук, доцент.

THE EDITORIAL COUNCIL

Baginskiy V.F. – Doctor of agricultural sciences, Professor of Department of Forest Sciences of Gomel State University named after f. Skaryna, corresponding member of NAS of Belarus (Gomel, Belarus).

Bragina T.M. Doctor of biological sciences, Professor of Kostanai State Pedagogical Institute (Kostanai, Kazakhstan).

Chadov B.F. - Doctor of biological sciences, full member of the Russian Academy of Natural Sciences, Leading Scientific Researcher of the Institute of Cytology and Genetics of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (Novosibirsk, RF).

Danilin I.M. – Doctor of agricultural sciences, Professor, Senior Scientific Curator of the V.N. Sukachev Forestry Institute of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (Krasnoyarsk, RF).

Dorjsuren Chimidnyam - Professor, Dr. Sc. in Biology, Head of Forest Department, Institute of Botany, Mongolian Academy of Sciences (Ulaanbaatar, Mongolia).

Kashchenko M.P. - Doctor of physical and mathematical sciences, Professor, Head of the Department of physics of the Ural State Forest Engineering University (Ekaterinburg, RF).

Koltunov E.V. - Doctor of biological sciences, Professor, Senior Scientific Curator of the Botanical Garden of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (Ekaterinburg, RF).

Litovskiy V.V. – Doctor of geographical sciences, Associate Professor, Head of the Department of allocation and development of productive forces of Institute of Economics of the Ural branch of Russian Academy of Sciences (Ekaterinburg, RF).

Mekhrentsev A.V. - Candidate of technical sciences, Professor, Rector of the Ural State Forest Engineering University, (Ekaterinburg, RF).

Mironova E.A. - Candidate of philological sciences, Associate Professor of Department of Linguistics and cross-cultural communication, Rostov State Economic University (Rostov-on-Don, RF).

Nazarov I.V. - Doctor of philosophical sciences, Professor of Philosophy Department of the Ural State Forest Engineering University (Ekaterinburg, RF).

Petrova I.V. - Doctor of biological sciences, Director of the Botanical Garden of the Ural Branch of Russian Academy of Sciences (Ekaterinburg, RF).

Proskuryakov M.A. – Doctor of biological sciences, Chief researcher of Institute of Botany and Phytointroduction, Ministry of Education and Science (Almaty, Kazakhstan).

Vurasko A.V. – Doctor of chemistry, Professor, Dean of Engineering-Ecological Faculty of Ural State Forest Engineering University (Ekaterinburg, RF).

Zalesov S.V. - Doctor of agricultural sciences, Professor, Scientific vice-rector of the Ural State Forest Engineering University (Ekaterinburg, RF).

THE EDITORIAL BOARD

Usoltsev V.A. - Editor-in-chief, Doctor of agricultural sciences, Professor.

Chasovskikh V.P. - Deputy Editor, Director of the Institute of Economics and Management of the Ural State Forest Engineering University, Doctor of technical sciences, Professor.

Voronov M.P. - Executive Secretary, Candidate of technical sciences, Associate Professor.

Содержание /Content

КОЛОНКА РЕДАКТОРА.....6	EDITORIAL BOARD COLUMN.....6
БИОЛОГИЯ	BIOLOGY
Воронов М.П., Часовских В.П., Норичина Ю.В., Марковская Е.В. Анализ данных биологической продуктивности лесов: от графического выравнивания закономерностей - к многофакторным эмпирическим моделям в терминах биогеографии.....7	Voronov M.P., Chasovskikh V.P., Noritsina Yu.V., Markovskaya E.V. Data analysis of forest biological productivity: from graphical graduation of patterns – to the multifactorial empirical models in terms of biogeography.....7
НАУКИ О ЗЕМЛЕ	EARTH SCIENCES
Литовский В.В. Гравиогеография горнозаводских городов Урала меднорудной специализации. Сообщение 1. Север Свердловской области.....22	Litovskiy V.V. Gravitational geography of mountain factory cities of the Ural of copper-ore specialization: Karpinsk, Krasnouralsk.....
Литовский В.В. Гравиогеография горнозаводских городов Урала меднорудной специализации. Сообщение 2. Средний Урал и север Южного Урала.....33	Litovskiy V.V. Gravitational geography of mountain factory cities of the Ural of copper-ore specialization: cities of the Middle Ural and the North of the Southern Ural.....33
Литовский В.В., Левковский В.В. Гравиогеография горнозаводских городов Урала меднорудной специализации. Сообщение 3. Южный Урал (Республика Башкортостан, Оренбургская область).....50	Litovskiy V.V., Levkovskiy V.V. Gravitational geography of mountain factory cities of copper-ore specialization of the Southern Ural: Sibay, Buribay, Gay, Orsk.....50
Овчаренко А.В. Необходимость учёта релятивистских эффектов в прикладной разведочной гравиметрии.....65	Ovcharenko A.V. Need of accounting of relativistic effects for applied prospecting gravitation measurements.....65
ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ	INFORMATION SYSTEMS
Карасева О.А. Применение экономико-математических методов и моделей в управлении проектом и его качеством.....73	Karaseva O.A. Applying economic and mathematical techniques and models in project management and its quality control.....73
ОБРАБОТКА ИЗОБРАЖЕНИЙ И РАСПОЗНАВАНИЕ ОБРАЗОВ	IMAGE PROCESSING AND PATTERN RECOGNITION
Лабунец В.Г., Часовских В.П., Остхаймер Е. Алгебра и геометрия многоканальных изображений. Часть 1. Гиперкомплексные модели изображений на ретине глаза.....77	Labunets V.G., Chasovskikh V.P., Ostheimer E. Algebra and geometry of multichannel images. Part 1. Hypercomplex models of retinal images..... 77
Лабунец В.Г., Часовских В.П., Остхаймер Е. Алгебра и геометрия многоканальных изображений. Часть 2. Ортоунитарные преобразования, вейвлеты и сплайны.....93	Labunets V.G., Chasovskikh V.P., Ostheimer E. Algebra and geometry of multichannel images. Part 2. Ortho-unitary transforms, wavelets and splines.....93

КУЛЬТУРОЛОГИЯ	CULTURAL STUDIES
Усольцев В.А. «Великорусская идея» Михаила Меньшикова104	Usoltsev V.A. "Great Russian idea" by Mikhail Menshikov ..104
Линник Ю.В. Философия и соляристика.....122	Linnik Yu.V. Philosophy and "solyaristics".....122
Линник Ю.В. Памяти Игоря Мариановича Яцунского (1916–1983).....124	Linnik Yu.V. In memory of Igor Marianovich Jatsunskiy (1916– 1983).....124
Усольцев В.А. Первый инженер Российской империи, уни- версальный гений Владимир Шухов.....129	Usoltsev V.A. The first engineer of the Russian Empire, univer- sal genius Vladimir Shukhov.....129
Шерпаев В.И., Кох П.С. Угрозы национальной безопасности России в условиях пересмотра глобально миропорядка157	Sherpaev V.I., Kokh P.S. Russian national security threat in the revision of global world order.....157
Сошникова И.В., Тайлакова С.Дж., Кох П.С. Становление и обеспечение прав человека: историко-правовой аспект.....167	Soshnikova I.V., Taylakova S.D., Kokh P.S. Formation and enforcement of human rights: his- torical and legal aspects.....167
Уматова Е.С. Теоретические аспекты исследования им- портозамещения.....174	Umatova E.S. Theoretical aspects of research of import substitu- tion.....174
ОБРАЗОВАНИЕ	EDUCATION
Попов А.И. Олимпиадное движение студентов в услови- ях модернизации профессионального образо- вания.....179	Popov A. I. Students' Olympiad movement in the context of modernization of professional education.....179
ДИСКУССИОННЫЙ КЛУБ	DISCUSSION CLUB
Шевелев И.Ш. Единицы естественной геометрии (2-е сооб- щение).....188	Shevelev I.S. The natural geometry units. The 2 nd letter188
Неруш Б.А. Национальная экономическая идея.....232	Nerush B.A. National economic idea.....232
РЕФЕРАТЫ237	ABSTRACTS241
НАШИ АВТОРЫ245	OUR AUTHORS246
ПРИЛОЖЕНИЕ248	APPENDIX248

Выпуск открывается обзорной статьей «Анализ данных биологической продуктивности лесов: от графического выравнивания закономерностей - к многофакторным эмпирическим моделям в терминах биогеографии» (раздел «Биология»), в которой проанализирована история развития научного направления «Биологическая продуктивность лесных экосистем» от графического выравнивания получаемых закономерностей к расчету однофакторных регрессий и к применению многофакторного регрессионного анализа с использованием рекурсивных систем и блоковых фиктивных переменных.

Раздел «Науки о Земле» представлен несколькими статьями д. геогр. н. В.В. Литовского, в которых проверяется гипотеза о закономерности гравитационного распределения горных городов в зависимости от их доминирующей хозяйственной специализации и парадигмы развития. В этом контексте исследованы горнозаводские города меднорудной специализации на Урале, а именно: Карпинск, Красноуральск, Полевской, Ревда, Кировград, Кыштым, Карабаш, Сибай, Бурибай, Гай, Орск. В этом же разделе к. ф.-м. н. А.В. Овчаренко показана необходимость учета релятивистских эффектов в разведочной гравиметрии, геодезии и астрономии. Эти эффекты вызывают годовые вариации массы Земли, суточные, полусуточные и 6-часовые вариации нормального ускорения силы тяжести. Показана необходимость пересмотра алгоритмов расчета лунно-солнечного прилива. Раздел «Информационные системы» включает статью доцента О.А. Карасевой, рассматривающей виды экономико-математических моделей, применяемых в процессе управления проектами и взаимосвязь управления проектами с управлением качеством.

Несколькими статьями представлен раздел «Культурология». В частности, в статьях проф. В.А. Усольцева анализируется творчество М.О. Меньшикова, в частности, два главных течения общественной жизни – консерватизм и либерализм, где он отстаивает главенство совести по отношению к знанию в вопросах нравственного просвещения, а также дан обзор жизни и творчества первого инженера Российской империи, универсального гения, давшего мощный импульс промышленному развитию российской экономики в конце XIX-го начале XX-го столетий. В этом же разделе Ю.В. Линник анализирует произведение Станислава Лема «Солярис» в философском, космическом аспекте, а также обсуждает некоторые стороны жизни и творчества И.М. Яцунского - создателя трёхступенчатой ракеты по пакетной схеме.

Статья проф. В.И. Шерпаева и магистранта П.С. Коха посвящена проблемам национальной безопасности Российской Федерации, где рассматриваются факторы, формирующие современную обстановку в мире, наиболее вероятные вызовы и угрозы безопасности в условиях вероятности применения обычных средств поражения и ядерного оружия. И.В. Сошникова с соавторами анализируют развитие теорий прав человека в различные исторические эпохи и их роль в создании условий для улучшения положения личности во всех странах современного мира, а аспирант Е.С. Уматова обосновывает проблему импортозамещения, анализирует различные научные подходы в раскрытии содержания импортозамещения, а также раскрывает аргументы за и против политики импортозамещения.

В одной из статей раздела «Образование» рассмотрена технология организации олимпиадного движения в вузе, а в другой даны толкования научно-исследовательской деятельности обучающихся в системе общего и вузовского образования.

В дискуссионном разделе получает дальнейшее развитие тема единиц естественной геометрии И.Ш. Шевелёва, а также тема «энергоденег», способных «сроднить экономику России с энергией природы».

В.А. Усольцев.

БИОЛОГИЯ

УДК 581.5; 504.7

*М.П. Воронов¹, В.П. Часовских¹, Ю.В. Норицина², Е.В. Марковская¹*¹Уральский государственный лесотехнический университет,
²Ботанический сад УрО РАН, г. Екатеринбург**АНАЛИЗ ДАННЫХ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ЛЕСОВ:
ОТ ГРАФИЧЕСКОГО ВЫРАВНИВАНИЯ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ –
К МНОГОФАКТОРНЫМ ЭМПИРИЧЕСКИМ МОДЕЛЯМ
В ТЕРМИНАХ БИОГЕОГРАФИИ**

По определению А. Декандоля (De Candolle, 1855), “методы – это то, что характеризует сущность науки в каждую эпоху и чем определяется ее прогресс”. Во второй половине XX столетия таким основополагающим методом в науке стало математическое моделирование как одна из реализаций системного подхода к анализу сложных природных процессов. При построении модели объект заменяется той или иной математической абстракцией в целях выявления закономерностей его поведения или функционирования. Для математиков является аксиомой известный тезис, что знание некоторых закономерностей освобождает от необходимости знания очень многих фактов (Матвеев, Усольцев, 1991; Усольцев, 2003; Усольцев и др., 2012).

Поскольку оценка биологической продуктивности лесов основывается на получении фактических (эмпирических) данных фитомассы и чистой первичной продукции (ЧПП) деревьев и древостоев, при анализе искомым и получаемых закономерностей используются методы индуктивного (эмпирического) моделирования. В данной группе моделей идут “от эксперимента”, т.е. вначале в соответствии с постановкой задачи набирается эмпирический материал, который затем анализируется с выявлением тех или иных закономерностей.

Уже первые лесные таксаторы при составлении необходимых для практики оценочных таблиц, или таксационных нормативов, столкнулись со сложностью объектов таксации, их чрезвычайно высокой изменчивостью во времени и пространстве. Выход был найден в том, что набранный эмпирический материал группировался по основным 2-3 действующим факторам. Позднее В.В. Налимов (1971) назовет этот приём «планированием пассивного эксперимента». Например, объемы ствола той или иной породы группировались по его высоте и диаметру, запасы стволовой древесины – по возрасту и классам бонитета. Затем искомые показатели выравнивались графически по каждой из групп при фиксированных значениях других (Schwappach, 1908). Подеревные данные выравнивались графически, начиная с первых массовых таблиц 1886 г., затем - М.М. Орлова (1911) и А.А. Крюденера (1913) и заканчивая таблицами надземной фитомассы деревьев саксаула (Кричун, 1965).

При этом возникали вопросы точности, с какой «работают» те или иные таксационные нормативы. Ответы на подобные вопросы стали искать на основе методов математической статистики и регрессионного анализа. Исследуемые закономерности в лесных экосистемах имеют стохастическую (строго не детерминированную) природу, и

они основаны на таком понятии, как «корреляция». Термин «корреляция» (co-relation) был предложен Ф. Гальтоном в докладе на заседании Королевского общества (Galton, 1888). Если, кроме наличия корреляции, необходимо знать, насколько именно изменяется один признак при известных изменениях других, то такая задача решается с помощью регрессионного анализа.

Основу регрессионного анализа составляет метод наименьших квадратов. Со времен Исаака Ньютона в течение 200 лет точные науки имели дело лишь с хорошо организованными системами, когда результаты исследований описывались легко интерпретируемыми функциональными связями, которым приписывалась роль абсолютных законов, а методология однофакторного эксперимента считалась единственно правильной (Налимов, 1971). В лесотаксационных исследованиях при составлении объёмных таблиц или таблиц хода роста древостоев стали рассчитывать парные зависимости искомого показателя от основного определяющего фактора при фиксированных остальных (например, зависимость объема ствола от его диаметра для разных разрядов высот деревьев). Подобный приём стал использоваться и при оценке фитомассы крон деревьев (Усольцев, 1971, 1972).

Отдельное направление в поиске парных связей представлено анализом аллометрических соотношений фракций фитомассы, а именно, как статической, так и онтогенетической аллометрией, в том числе на основе пайп-модели (Усольцев, 1973, 1976а,б; 1978; Усольцев, Сальников, 1993а,б; 1998; Usoltsev et al., 1993, 1998; Усольцев, 1993; Усольцев и др., 1994а,б,в,г,д,е,з,и; 1995а, 1996; Усольцев В.А., Усольцев А.В., 1996а,б; Усольцев, 1997, 1998; Усольцев и др., 1996а; 1998; Сальников и др., 2000; Hoffmann, Usoltsev, 2002).

В XIX веке биология еще не претендовала на статус количественной науки, и обработка результатов измерений деревьев и древостоев вплоть до 1970-х гг. сводилась к установлению парных зависимостей (Семечкина, 1978; Макаренко и др., 1978). По этой причине и в силу ограниченных возможностей вычислительной техники многофакторные методы анализа долгое время не применялись, хотя основы матричной алгебры, по алгоритмам которой рассчитываются коэффициенты многофакторной регрессии, были заложены еще в XVIII веке.

Преимущества многофакторного эксперимента в условиях плохо организованных (диффузных) систем были показаны Р. Фишером (Fisher, 1924) в 1920-е годы, а в 1930-е годы А.К. Митропольским (1937, 1939) предложены алгоритмы расчета многофакторных регрессий. Однако подвижников, которые бы отважились на подобные расчеты с помощью арифмометра, долгое время не находилось. Наступление 1980-х годов ознаменовалось в экологии «мистикой электронных вычислительных машин» (Тутубалин и др., 1999. С. 201), «регрессионным бумом» (Адлер, Горский, 1986. С. 7) и развитием методов планирования эксперимента (Налимов, Чернова, 1965). Регрессионный анализ стали считать «методом века» (Адлер, Горский, 1987).

Первые многофакторные регрессии для оценки массы листьев, ветвей и стволов деревьев были получены на арифмометре (Усольцев, Усольцева, 1977; Кричун и др., 1978) по алгоритмам Чебышева (Митропольский, 1971). Но в те же годы многофакторные методы регрессионного анализа стали успешно применяться на базе ЭВМ как в традиционных таксационных исследованиях (Мошкалёв, 1974; Никитин, Швиденко, 1978), так и в исследованиях фитомассы деревьев и древостоев (Токмурзин, Байзаков, 1971; Усольцев, Макаренко, 1978; Усольцев, 1979; Усольцев и др., 1979; Кричун, Усольцев, 1979; Усольцев, 1980; Усольцев, Кричун, 1982, 1983; Усольцев, 1983а,б,в; 1984а,б; 1985а,б,в,г,д,е; Лагунов и др., 1986; Усольцев, 1987).

Отдельное направление в поиске многофакторных зависимостей представлено моделями массы ветвей как микромоделей фитомассы деревьев, а также оценкой распределения массы ветвей и корней по их толщинам и вертикальному профилю надзем-

ной и подземной частей дерева (Fiedler, 1986; Усольцев, Крепкий, 1989, 1992, 1994; Усольцев, Нагимов, 1989; Usoltsev, 1989; Усольцев и др., 1990, 1991*а,б*; 1994*ж*; 1996*б*; 1997; 1999*а*; Demenev et al., 1990; Усольцев, Мельникова, 1993; Usoltsev, Крепкий, 1993,1994; Usoltsev et al., 1995; Усольцев, Сальников, 1996, 1997; Усольцев, 1997, 2013; Усольцев, Кириллова, 1997; Hoffmann, Usoltsev, 2001).

Технический прогресс в информационных системах на первых порах стал опережать возможности его реализации при эмпирическом моделировании закономерностей, связанных с биологической продуктивностью деревьев и древостоев. При этом лесоводы, мало знакомые с принципами системного анализа, стали применять многофакторный регрессионный анализ чисто механически, не предваряя его качественным анализом, и, по сути, стали дискриминировать метод (Семечкина, 1978; Макаренко и др., 1978). В этой связи появился ряд статей, посвященных процедурам корректного формирования структуры регрессионных моделей (Никитин, Швиденко, 1978; Усольцев, 1985*а*, 1988*а*, 2002, 2007; Usoltsev, 2007*а*; Усольцев и др., 2002*а,б*; 2003).

При исследовании сложных систем изолированные оценки редко дают адекватные результаты, поскольку такие оценки будут не сбалансированы. При описании многофакторных закономерностей в исследовании структуры биологической продуктивности деревьев и древостоев независимые переменные могут быть частично или полностью взаимозависимы. Формируется система связанных уравнений, внутренне согласованных, в которой зависимая переменная одного из уравнений входит в последующее в качестве одной из независимых, зависимая переменная модели второго уровня входит в качестве одной из независимых переменных в модель третьего уровня и т.д., образуя своеобразную «цепочку» зависимостей (Четыркин, 1977). Метод был реализован вначале на продукционных показателях био групп (Усольцев, 1985*а,в,д*; 2003), а затем – при разработке многофакторных моделей фитомассы древостоев (Усольцев, 1988*а,б*).

Принцип построения связанных (рекурсивных) регрессионных моделей первых двух уровней показан на рис. 1 и 2. На первом уровне, например, рассчитывается зависимость среднего диаметра от возраста и густоты и затем строится ее график при заданном возрасте (кривые на горизонтальной плоскости на рис. 1 и 2). Затем рассчитывается зависимость фитомассы древостоя от возраста, густоты и среднего диаметра, строится соответствующая 3-мерная поверхность и проецируется на нее зависимость первого уровня. Последняя путём проецирования на вертикальные поверхности раскладывается на составляющие две зависимости фитомассы: от среднего диаметра и от густоты (см. рис. 1 и 2). Принцип получил развитие в различных приложениях, в разных аспектах для разных древесных пород (Усольцев, 1985*а,б,в,д,е*; 1987; 1988*а,б,в*; Usoltsev, 1988, 1989,1990; Усольцев, Бедарева, 1992; Усольцев и др., 1993*а,б*; 1999*б*; 2000*а,б*; 2001*а*; Usoltsev, Hoffmann, 1997).

После принятия Киотского протокола лесной покров и его фитомасса стали рассматриваться в аспекте их биосферной углерододепонирующей функции и возможности стабилизации климата. Потребовалось формирование баз данных о биологической продуктивности лесов в планетарном масштабе, которые бы дали возможность проанализировать изменение их биопродуктивности по трансконтинентальным климатическим градиентам в рамках биогеографии (Усольцев, 1995; 2001; Lomolino et al., 2006). В течение последних двух десятилетий формировались подобные базы данных о структуре фитомассы и ЧПП лесов, вначале для Северной Евразии (Усольцев, 1994, 1995*а,б,в*; 1998*а,б*, 2001, 2007*б*; Усольцев и др., 1995*б*; 2002*г*; Усольцев и др., 2014), а затем – для всего евразийского континента, как на уровне лесных фитоценозов (более 8000 пробных площадей) (Усольцев, 2010; Usoltsev, 2013) (рис. 3), так и на уровне модельных деревьев (более 7300 единиц) (Усольцев и др., 2015*в*; Usoltsev, 2015; Усольцев, 2016*а*) (рис. 4).

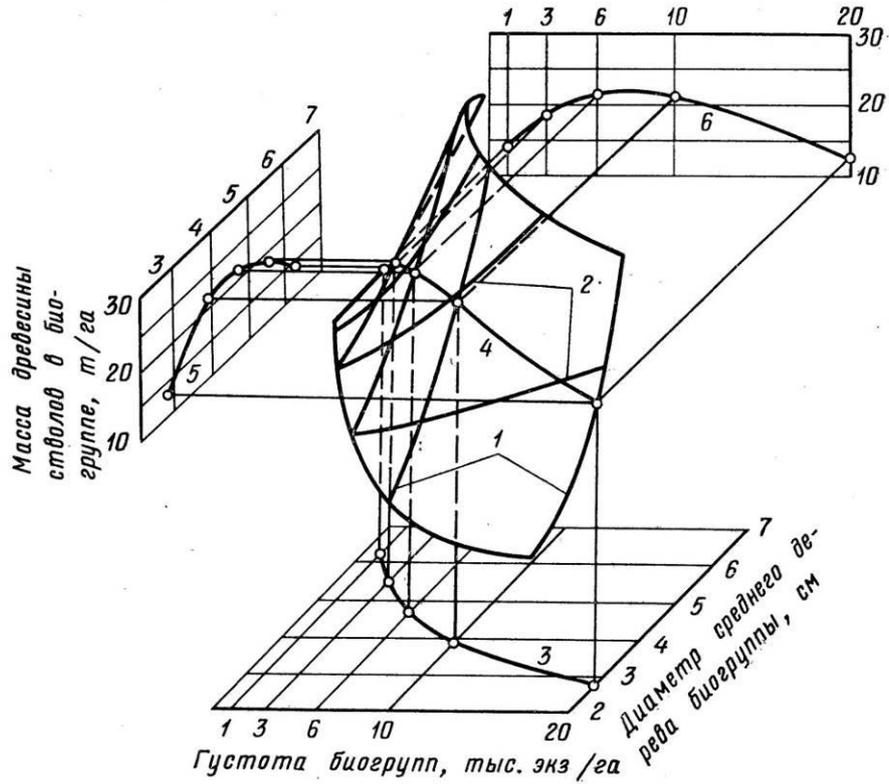


Рис. 1. Геометрическая интерпретация многофакторной рекурсивной зависимости массы стволов от возраста, среднего диаметра и густоты деревьев для березняков в возрасте 20 лет (Усольцев, 1985а,в,д; 2003).

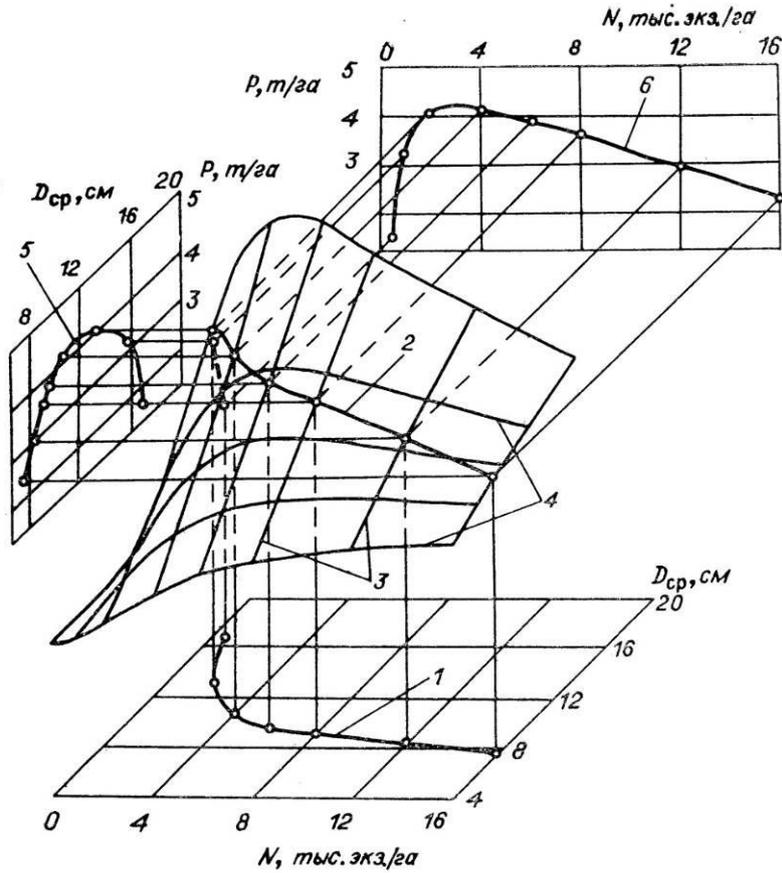


Рис. 2. Геометрическая интерпретация многофакторной рекурсивной зависимости массы листвы берёзовых древостоев от возраста, среднего диаметра (D_{cp}) и густоты (N) деревьев для березняков III класса бонитета в возрасте 50 лет (Усольцев, 1988а).

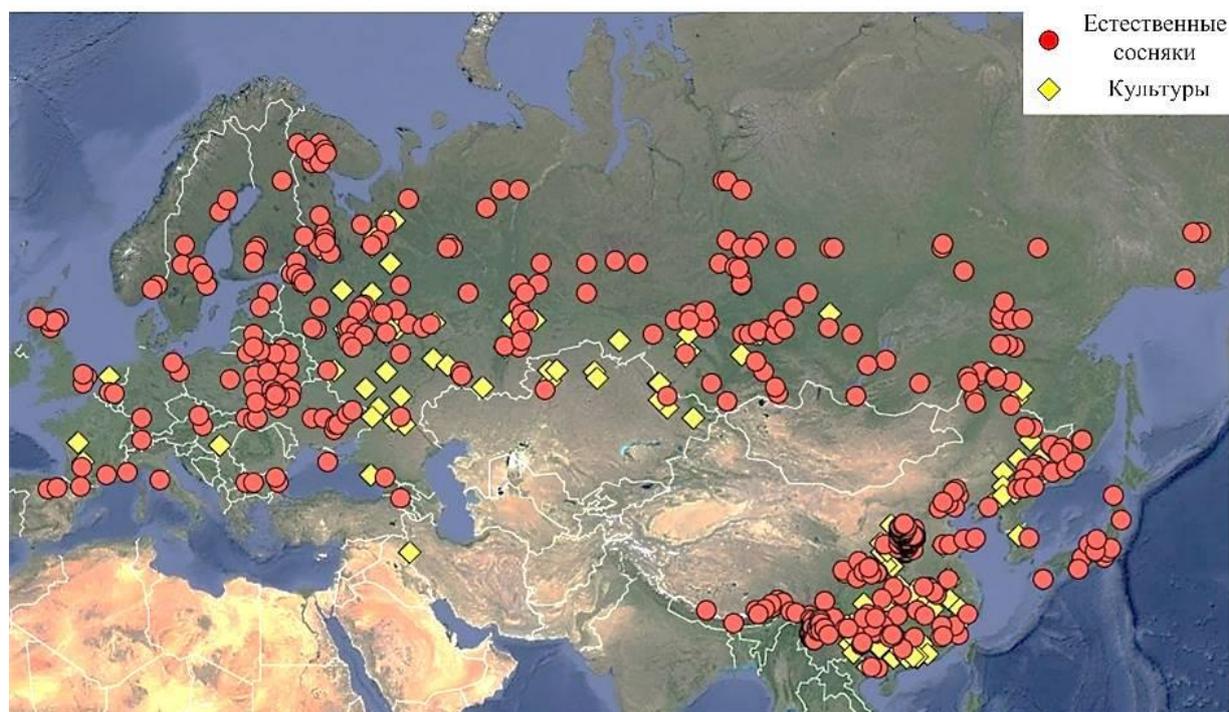


Рис. 3. Распределение пробных площадей с измерениями фитомассы (т/га) 3020 сосновых насаждений (подрод *Pinus*) на территории Евразии (Усольцев, 2016б).



Рис. 4. Распределение экспериментальных данных о фитомассе (кг) более 7300 модельных деревьев лесобразующих пород на территории Евразии (Усольцев, 2016а).

Был разработан метод приведения к сопоставимому виду фактических данных о фитомассе насаждений на пробных площадях, заложенных в лесных экосистемах Евразии, с последующим выявлением географических закономерностей распределения фитомассы насаждений. Дано обоснование принципов выделения экорегионов (Усольцев, 1998, 2001). В основу предложенной процедуры приведения фактических данных о фитомассе к сопоставимому виду положен метод так называемых блоковых фиктивных

переменных (Дрейпер, Смит, 1973), включаемых в многофакторное оценочное уравнение фитомассы наряду с массообразующими независимыми переменными.

Когда требуется количественно описать принадлежность той или иной совокупности пробных площадей к тому или иному региону и ранжировать упомянутые совокупности по ряду регионов, то эти совокупности можно закодировать числами натурального ряда, но нельзя их упорядочить. Такие переменные относятся к особому типу, и С.А. Айвазян с соавторами (1985) называют их номинальными. Чтобы «гармонизировать», или согласовать между собой регрессионные модели фитомассы насаждений для каждого экорегиона, их необходимо объединить в систему. Подобная система, в которой описание признаков (независимых переменных) можно закодировать, но нельзя упорядочить, получила распространение в эконометрии под названием блоковых фиктивных переменных (Дрейпер, Смит, 1973). В ряде работ (Усольцев, 1998, 2001, 2003; Усольцев, Колтунова, 2000, 2001; Усольцев, Грибенников, 2001) подобная методология впервые применена для оценки степени «дистанцирования» показателей фитомассы лесных экосистем по зональному и провинциальному градиентам.

В дальнейшем методы рекурсивных регрессий и блоковых фиктивных переменных были совмещены, и развитию этого более продвинутого подхода уделено большое внимание при моделировании географических закономерностей, причем, не только фитомассы (Усольцев и др., 2001б,в,г; 2002в; Усольцев, Антропов, 2001; Usoltsev, Koltunova, 2001), но и ЧПП (Усольцев и др., 2001д; Usoltsev et al., 2002).

В последние годы исследование географических закономерностей изменения биологической продуктивности лесов Евразии вышло на уровень биогеографии. При этом рассматривается полный фракционный состав деревьев и лесных фитоценозов, искомые географические тренды не ограничиваются широтным (зональным) градиентом, а рассматриваются также в связи со степенью континентальности климата. Анализируются не только показатели фитомассы, но и ЧПП, удельной чистой первичной продукции (УдЧПП) как отношения ЧПП к фитомассе, и показателя продуктивности ассимиляционного аппарата (ПАА) как отношения ЧПП к массе листвы (хвои) (Усольцев, 2014; Усольцев, Гаврилин, 2014; Усольцев и др., 2014; 2015а,б; Усольцев, 2016б,в). Результаты исследований климатически обусловленных трансконтинентальных трендов биологической продуктивности лесов могут быть полезны в менеджменте их биосферных функций, они дают предварительное представление о возможных смещениях показателей биологической продуктивности лесов в связи со сдвигами широтной и меридиональной зональности под влиянием изменения климата.

Список использованной литературы

Адлер Ю.П., Горский В.Г. Предисловие к русскому изданию // Прикладной регрессионный анализ: В 2-х кн. Кн. 1 / Н. Дрейпер, Г. Смит. М.: Финансы и статистика, 1986. 366 с.

Адлер Ю.П., Горский В.Г. Предисловие к русскому изданию // Прикладной регрессионный анализ: В 2-х кн. Кн. 2 / Н. Дрейпер, Г. Смит. М.: Финансы и статистика, 1987. 352 с.

Айвазян С.А., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. Прикладная статистика: Исследование зависимостей. М.: Финансы и статистика, 1985. 487 с.

Дрейпер Н., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ. М.: Статистика, 1973. 392 с.

Кричун В.М. Таблицы веса деревьев саксаула // Научные труды КазНИИЛХ. 1965. Т. 5. Вып. 2. С. 16-19.

Кричун В.М., Усольцев В.А. Регрессионные модели надземной фитомассы белого саксаула // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. 1979. № 10. С. 53-56.

Кричун В.М., Усольцев В.А., Внучков В.Т. Сортиментные таблицы осинников Северного Казахстана // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. 1978. № 10. С. 102-106.

Крюденер А.А. Массовые таблицы и таблицы сбега для сосны в удельных (и других) лесах северной половины Европейской части России. СПб, 1913. Вып. 3, часть II. 280 с.

Лагунов П.М., Харитонов Б.Е., Усольцев В.А. Оценка фитомассы саксауловых лесов Казахстана // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. 1986. № 8. С. 72-77.

Макаренко А.А., Колтунова А.И., Рапп Я.А. О возможностях применения семейства кривых Пирсона в лесоводственных исследованиях // Научн. труды КазНИИЛХА. 1978. Т. 10. С. 3-12.

Матвеев П.М., Усольцев В.А. Послепожарный отпад и возобновление лиственницы на многолетней мерзлоте // Экология. 1991. № 4. С. 3-15.

Митропольский А.К. Об установлении корреляционных уравнений по способу Чебышева // Изв. АН СССР, сер. матем. 1937. Т. 1. С. 125-134.

Митропольский А.К. О множественных нелинейных корреляционных уравнениях // Изв. АН СССР, сер. матем. 1939. Т. 3. С. 399-406.

Митропольский А.К. Техника статистических вычислений. М.: Наука, 1971. 576с.

Мошкалёв А.Г. Научные основы таксации товарной структуры древостоев: Автореф. дис. ... докт. с.-х. наук. Л.: ЛЛТА, 1974. 39 с.

Налимов В.В. Теория эксперимента. М.: Наука, 1971. 208 с.

Налимов В.В., Чернова Н.А. Статистические методы планирования экстремальных экспериментов. М.: Наука, 1965. 340 с.

Никитин К.Е., Швиденко А.З. Методы и техника обработки лесоводственной информации. М.: Лесная пром-сть, 1978. 272 с.

Орлов М.М. Русские массовые таблицы для сосны // Лесной вестник. 1911. № 46.

Сальников А.А., Усольцев В.А., Сальникова И.С. Оптимизация объема экспериментальных данных при оценке массы крон березы на основе пайп-модели // Научные труды / Сборник. Екатеринбург: УГЛТА, 2000. С. 43-51.

Семечкина М.Г. Структура фитомассы сосняков. Новосибирск: Наука, 1978. 165с.

Токмурзин Т.Х., Байзаков С.Б. Применение метода множественной корреляции для составления таблиц учёта хвойной лапки ели тяньшанской // Научно-производственная конференция лесохозяйственного факультета / Рефераты докладов. Алма-Ата, 1971. С. 155-162.

Гутубалин В.Н., Барабашева Ю.М., Григорян А.А., Девяткова Г.Н., Угер Е.Г. Математическое моделирование в экологии: Историко-методологический анализ. М.: Языки русской культуры. 1999. 208 с.

Усольцев В.А. Взаимосвязь некоторых таксационных элементов кроны и ствола у березы пушистой в Северном Казахстане // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. 1971. № 2. С. 80-84.

Усольцев В.А. Вес кроны березы и осины в насаждениях Северного Казахстана // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. 1972. № 4. С. 77-80.

Усольцев В.А. Элементы биологической продуктивности березово-осиновых лесов Северного Казахстана: Автореф. дис... канд. с.-х. наук. УЛТИ, 1973. 26 с.

Усольцев В.А. Применение регрессионного анализа при исследовании возрастной динамики фитомассы березы и осины // Лесоведение. 1976а. № 1. С. 35-39.

Усольцев В.А. Формирование ствола у березы семенного и порослевого происхождения в аспекте аллометрического роста // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. 1976б. № 7. С. 83-88.

Усольцев В.А. О закономерностях роста березы порослевого и семенного происхождения // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. 1978. № 6. С. 87-93.

Усольцев В.А. Математическое моделирование прироста березы повислой // Лесоведение. 1979. № 2. С. 13-22.

Усольцев В.А. Применение регрессионных моделей при составлении таблиц надземной фитомассы деревьев // Труды КазНИИЛХА. 1980. Т. 12. С. 201-214.

Усольцев В.А. Высота замера диаметра ствола как дополнительный фактор при оценке объема дерева // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. 1983а. № 3. С. 81-83.

Усольцев В.А. Прогнозирование биологической продуктивности березы и осины в колочных лесах // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. 1983б. № 6. С. 69-77.

Усольцев В.А. Таблицы для подеревного учета надземной фитомассы березы и осины Северного Казахстана // Рациональное использование и повышение устойчивости лесов Казахстана. Щучинск, 1983в. С. 143-164 (Рукопись депонирована в КазНИИНТИ 7 июля 1983 г., № 478 Ка-Д 83).

Усольцев В.А. Оценка формы и полндревесности стволов с использованием множественных связей // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. 1984а. № 7. С. 75-79.

Усольцев В.А. О точности регрессионной оценки фитомассы древостоев // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. 1984б. № 9. С. 77-83.

Усольцев В.А. Моделирование структуры и динамики фитомассы древостоев. Красноярск: Издательство Красноярского университета, 1985а. 191с. (<http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/3353>).

Усольцев В.А. Многомерная регрессионная оценка надземной фитомассы березы и осины в колочных лесах Казахстана и Сибири // Лесоведение. 1985б. № 1. С. 3-12.

Усольцев В.А. Оценка показателей продуктивности в биогруппах разной густоты // Лесоведение. 1985в. № 2. С. 68-78.

Усольцев В.А. Использование текущего прироста радиуса ствола в многомерной оценке фитомассы деревьев // Закономерности роста и производительности древостоев / Тез. докл. Каунас: ЛитСХА, 1985г. С. 95-97.

Усольцев В.А. Принципы полифакториальной оценки биопродуктивности древостоев. Красноярск: ИЛИД СО АН СССР, 1985д. 48 с. (<http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/3378>).

Усольцев В.А. Продуктивность и структура фитомассы древостоев (на примере лесов Казахстана и юга Западной Сибири): Автореф. дис. ...докт. с.-х. наук. Киев: УкрСХА, 1985е. 46 с.

Усольцев В.А. Динамика биологической продуктивности сосняков Казахского мелкосопочника // Лесная таксация и лесоустройство / Межвуз. сб. науч. трудов. Красноярск: СибТИ, 1987. С. 97-104.

Усольцев В.А. Рост и структура фитомассы древостоев. Новосибирск: Наука, Сибирское отделение, 1988а. 253 с. (<http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/3352>).

Усольцев В.А. Принципы и методика составления таблиц биопродуктивности древостоев // Лесоведение. 1988б. № 2. С. 24-33.

Усольцев В.А. Таблицы для таксации лесных горючих материалов при верховых пожарах // Лесная таксация и лесоустройство / Межвуз. сб. научных трудов. Каунас: ЛитСХА, 1988в. С. 148-155.

Усольцев В.А. Применение инвариантных взаимосвязей при оценке массы крон деревьев. Екатеринбург: УЛТИ, 1993. 90 с.

Усольцев В.А. Международный лесной мониторинг и базы данных по фитомассе лесов // Лесная таксация и лесоустройство / Межвуз. сб. науч. тр. Красноярск: КГТА, 1994. С. 42-49.

Усольцев В.А. База данных о фитомассе лесов как основа идентификации моделей лесных пожаров и углеродного цикла // Лесные пожары: возникновение, распространение и экологические последствия / Матер. междунар. конфер. Томск: ТГУ, 1995а. С.120-122.

Усольцев В.А. Международный лесной мониторинг, глобальные экологические программы и базы данных о фитомассе лесов // Лесное хозяйство. 1995б. № 5. С. 33-35.

Усольцев В.А. Международный лесной мониторинг, глобальные экологические программы и базы данных о фитомассе лесов. Екатеринбург: УГЛТА, 1995в. 91 с. (<http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/3381>).

Усольцев В.А. Биоэкологические аспекты таксации фитомассы деревьев. Екатеринбург: УрО РАН, 1997. 216 с. (<http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/3376>).

Усольцев В.А. Формирование банков данных о фитомассе лесов. Екатеринбург: УрО РАН, 1998а. 541 с. (<http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/3224>).

Усольцев В.А. О вкладе российских ученых в формирование банка данных о фитомассе лесов // Лесная таксация и лесоустройство / Межвуз. сб. науч. тр. Красноярск: СибГТУ, 1998б. С. 50-55.

Усольцев В.А. Фитомасса лесов Северной Евразии: база данных и география. Екатеринбург: УрО РАН, 2001. 708 с. (<http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/3280>).

Усольцев В.А. Регрессия в пассивном эксперименте: от Налимова – к Нагимову // Лесной комплекс: состояние и перспективы развития. Вып. 3. Брянск: БГИТА, 2002. С. 50-54 (http://science-bsea.bgita.ru/2002/leskomp_2002/usoltsev_regres.htm).

Усольцев В.А. Фитомасса лесов Северной Евразии: предельная продуктивность и география. Екатеринбург: УрО РАН, 2003. 406 с. (<http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/3303>).

Усольцев В.А. Некоторые методические и концептуальные неопределенности при оценке приходной части углеродного цикла лесов // Экология. 2007а. № 1. С. 1-10 (<http://www.maikonline.com/maik/showArticle.do?auid=VAF0BYY9U9&lang=ru>).

Усольцев В.А. Биологическая продуктивность лесов Северной Евразии: методы, база данных и ее приложения. Екатеринбург: УрО РАН, 2007б. 636 с. (<http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/3281>).

Усольцев В.А. Фитомасса и первичная продукция лесов Евразии. Екатеринбург: УрО РАН, 2010. 570 с. (<http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/2606>).

Усольцев В.А. Вертикально-фракционная структура фитомассы деревьев. Исследование закономерностей. Екатеринбург: УГЛТУ, 2013. 603 с. (<http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/2771>).

Усольцев В.А. География удельной первичной продукции фитомассы лесов и неопределенности ее оценки и интерпретации // Эко-Потенциал. 2014. № 1(5). С. 139-163. (<http://elar.usfeu.ru/bitstream/123456789/3186/1/Usoltsev.pdf>).

Усольцев В.А. Фитомасса модельных деревьев лесообразующих пород Евразии: база данных, климатически обусловленная география, таксационные нормативы. Екатеринбург: Уральский государственный лесотехнический университет, 2016а. 336 с. (<http://management-usfeu.ru/Uploads/Publikazii/Usoltzev072016.pdf>).

Усольцев В.А. Биологическая продуктивность лесообразующих пород в климатических градиентах Евразии (к менеджменту биосферных функций лесов). Екатеринбург: Уральский государственный лесотехнический университет, 2016б. 384 с. (<http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/5634>).

Усольцев В.А. Биологическая продуктивность древесных видов Евразии с позиций биогеографии // Эко-потенциал. 2016в. № 2(14). С. 41-49.

Усольцев В.А., Усольцева Р.Ф. Аппроксимирование надземной фитомассы березы и осины по диаметру и высоте ствола // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. 1977. № 7. С. 83-89.

Усольцев В.А., Макаренко А.А. Возрастная динамика формирования надземной фитомассы сосны кустанайских боров в зависимости от густоты // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. 1978. № 12. С. 105-111.

Усольцев В.А., Макаренко А.А., Аткин А.С. Закономерности формирования надземной фитомассы сосны в Северном Казахстане в связи с густотой // Лесоведение. 1979. № 5. С. 3-12.

Усольцев В.А., Кричун В.М. Закономерности формирования надземной фитомассы березы и осины в колочных лесах Северного Казахстана // Лесоведение. 1982. № 3. С. 41-53.

Усольцев В.А., Кричун В.М. Математические модели биологической продуктивности березы в Северном Казахстане // Моделирование и контроль производительности древостоев: Научные труды ЛитСХА. Каунас, 1983. С. 50-51.

Усольцев В.А., Нагимов З.Я. Исследование вертикально-фракционного распределения фитомассы древостоев: Методические указания для самостоятельной работы студентов по специальности 3112. Свердловск: УЛТИ, 1989. 33 с.

Усольцев В.А., Крепкий И.С. Распределение массы ветвей и корней по их толщинам как специфичная характеристика биопродуктивности лесных экосистем // Экология лесов Севера / Тез. Всесоюзн. совещания. Т. 2. Сыктывкар: Ин-т биологии УрО АН СССР, 1989. С. 80-81.

Усольцев В.А., Крепкий И.С., Нагимов З.Я., Деменев В.В., Тепикин С.В. Распределение массы ветвей и корней по толщине и вертикальному профилю как специфичная характеристика биопродуктивности лесных экосистем // Проблемы лесоведения и лесной экологии / Тез. докл. всесоюзной конф. Москва: АН СССР, 1990. С. 246-249.

Усольцев В.А., Крепкий И.С. Распределение массы ветвей и корней сосны по их толщинам: моделирование и составление таблиц // Лесная таксация и лесоустройство / Межвуз. сб. научн. тр. Красноярск: СибТИ, 1990. С. 50-59.

Усольцев В.А., Нагимов З.Я., Деменев В.В. Распределение массы ветвей сосны по толщинам и вертикальному профилю: моделирование и составление таблиц // Совершенствование ведения хозяйства в лесах Украины и Молдавии / Тез. докл. республ. н-т. конфер. Киев: УСХА, 1990. С. 124-125.

Усольцев В.А., Нагимов З.Я., Деменев В.В., Шарафутдинов Р.Р. Распределение массы ветвей по их толщинам в сосняках Среднего Урала // ИВУЗ. Лесной журнал. 1991а. № 1. С. 7-12.

Усольцев В.А., Нагимов З.Я., Тепикин С.В. Распределение массы ветвей ели по толщинам и вертикальному профилю: моделирование и составление таблиц // Лесная таксация и лесоустройство / Межвуз. сб. научн. тр. Красноярск: СибТИ, 1991б. С. 32-41.

Усольцев В.А., Бедарева О.М. Регрессионные модели для оценки надземной фитомассы черносаксаульников // Проблемы восстановления лесов на Урале / Тез. докл. Екатеринбург: Наука. Уральское отделение, 1992. С. 29-32.

Усольцев В.А., Крепкий И.С. Вертикально-фракционное распределение массы корней в сосняках Аман-Карагайского бора // Проблемы восстановления лесов на Урале / Тез. докл. Екатеринбург: Наука. Уральское отделение, 1992. С. 32-35.

Усольцев В.А., Крепкий И.С. Регрессионный анализ вертикально-фракционного распределения массы корней в сосняках Аман-Карагайского бора // Экология. 1994. № 2. С. 21-33.

Усольцев В. А., Сальников А. А. Инвариантные продукционно-морфологические связи крон березы Среднего Урала // Вклад ученых и специалистов в развитие химико-лесного комплекса / Тез. докл. Екатеринбург: УЛТИ, 1993а. С. 56-57.

Усольцев В.А., Сальников А.А. Фитомасса крон березы Урало-Казахстанского региона: Принципы составления нормативов // Лесные экосистемы Тургайской впадины. Кустанай: Печатный двор, 1993б. С.18-20.

Усольцев В.А., Мельникова И.В. Модель внутрикранового распределения фитомассы сосны // Вклад ученых и специалистов в развитие химико-лесного комплекса / Тез. докл. Екатеринбург: УЛТИ, 1993. С. 58-59.

Усольцев В.А., Нагимов З.Я., Деменев В.В., Мельникова И.В. Методы и таблицы оценки надземной фитомассы деревьев // Леса Урала и хозяйство в них. Вып. 16. Екатеринбург: УЛТИ, 1993а. С. 90-110.

Усольцев В.А., Бедарева О.М., Харитонов Б. Е., Успенский И.С. Опыт составления таблиц надземной фитомассы черносаксаульников // Лесная таксация и лесоустройство / Межвуз. сб. науч. тр. Красноярск: СибТИ, 1993б. С. 24-35.

Усольцев В.А., Тепикин С.В., Мельникова И.В., Сальников А.А., Кирилова В.В., Нагимов З.Я. Применение биологически обусловленных взаимосвязей при формировании банка данных фитомассы лесов // Современные аспекты лесной таксации / Сб. трудов. Вып. 38. Гомель: Ин-т леса АНБ, 1994а. С. 226-228.

Усольцев В.А., Тепикин С.В., Мельникова И.В., Нагимов З.Я. Оценка массы крон сосны и ели Среднего Урала на основе псевдоинвариантных взаимосвязей // Леса Урала и хозяйство в них. Вып. 17. Екатеринбург: УГЛТА, 1994б. С. 112-127.

Усольцев В.А., Чернов Н.Н., Кириллова В.В., Тепикин С.В. Регрессионные модели и таблицы древесной зелени деревьев пихты сибирской // Леса Урала и хозяйство в них. Вып. 17. Екатеринбург: УГЛТА, 1994в. С. 128-154.

Усольцев В.А., Мельникова И.В., Нагимов З.Я., Тепикин С.В. Оценка массы крон сосны с использованием биологически обусловленных взаимосвязей // ИВУЗ. Лесной журн. 1994г. № 2. С. 7-14.

Усольцев В.А., Мельникова И.В., Тепикин С.В., Сальников А.А., Кириллова В.В., Чернов Н.Н. Биологически обусловленные взаимосвязи для оценки массы крон пяти лесообразующих пород // Лесная таксация и лесоустройство / Межвуз. сб. науч. тр. Красноярск: КГТА, 1994д. С. 56-68.

Усольцев В.А., Тепикин С.В., Мельникова И.В., Сальников А.А., Кирилова В.В., Нагимов З.Я. Применение биологически обусловленных взаимосвязей при формировании банка данных фитомассы лесов // Современные аспекты лесной таксации / Сб. трудов. Вып. 38. Гомель: Ин-т леса АНБ, 1994е. С. 226-228.

Усольцев В.А., Мельникова И.В., Нагимов З.Я., Тепикин С.В. Вертикальное возрастное распределение фитомассы кроны сосны обыкновенной // Лесоведение. 1994ж. № 4. С. 19-34.

Усольцев В.А., Мельникова И.В., Нагимов З.Я., Тепикин С.В. Оценка массы крон сосны с использованием биологически обусловленных взаимосвязей // ИВУЗ. Лесной журн. 1994з. № 2. С. 7-14.

Усольцев В.А., Мельникова И.В., Тепикин С.В., Сальников А.А., Кириллова В.В., Чернов Н.Н. Биологически обусловленные взаимосвязи для оценки массы крон пяти лесообразующих пород // Лесная таксация и лесоустройство / Межвуз. сб. науч. тр. Красноярск: КГТА, 1994и. С. 56-68.

Усольцев В.А., Мельникова И.В., Нагимов З.Я., Тепикин С.В., Сальников А.А., Кириллова В.В. Оценка массы крон деревьев: физиологические аспекты // Экосистемы Севера: структура, адаптации, устойчивость / Матер. общерос. совещания 26-28 октября 1993 г. в Петрозаводске. М., 1995а. С. 230-242.

Усольцев В.А., Сальников А.А., Горбунова С.А., Нагимов З.Я. Принципы формирования баз данных по фитомассе лесов России и Швейцарии // Леса Урала и хозяйство в них. Вып. 18. Екатеринбург: УГЛТА, 1995б. С. 198-227.

Усольцев В.А., Тепикин С.В., Кириллова В.В. Оценка продуктивности хвой ели и пихты Среднего Урала на основе пайп-модели // Актуальные проблемы лесоведения / Тез. докл. Екатеринбург: УрГУ, 1996а. С. 61-65.

Усольцев В.А., Нагимов З.Я., Демнев В.В. Закономерности распределения ветвей первого порядка по весовым и дендрометрическим признакам // ИВУЗ. Лесной журнал. 1996б. № 4-5. С. 31-35.

Усольцев В.А., Сальников А.А. Модель внутрикоронового распределения фитомассы в березняках Среднего Урала // Актуальные проблемы лесоведения / Тез. докл. Екатеринбург: УрГУ, 1996. С. 59-61.

Усольцев В.А., Усольцев А.В. Оценка продуктивности хвой сосны обыкновенной на основе продвинутой пайп-модели // Стратегические направления экологических исследований на Урале и экологическая политика / Тез. докл. Екатеринбург: УрГУ, 1996а. С. 47.

Усольцев А.В., Усольцев В.А. Оценка массы крон сосны на основе продвинутой пайп-модели: региональные закономерности // Проблемы общей и прикладной экологии / Матер. конф. Ин-т экологии растен. и животн. УрО РАН: Изд-во "Екатеринбург", 1996б. С. 264-265.

Усольцев В.А., Кириллова В.В., Усольцев А.В. Оценка фитомассы по возрастным слоям кроны в естественных сосняках и культурах // Лесная таксация и лесоустройство / Межвуз. сб. науч. тр. Красноярск: КГТА, 1997. С. 24-36.

Усольцев В.А., Сальников А.А. Зависимость массы ветвей от их морфометрических показателей как основа оценки фитомассы березового полога // Исследование лесов Урала / Матер. конф. Екатеринбург: Ин-т леса УрО РАН, 1997. С. 81-83.

Усольцев В.А., Кириллова В.В. Модель внутрикоронового распределения фитомассы по площади сечения мутовок в культурах сосны // Леса Башкортостана: современное состояние и перспективы. Уфа: Ин-т биол., 1997. С. 66-67.

Усольцев В.А., Усольцев А.В., Кириллова В.В. Региональная и видовая специфика зависимости массы хвой от дендрометрических показателей деревьев // Лесоведение. 1998. № 2. С. 55-68.

Усольцев В.А., Сальников А.А. Оценка фитомассы по возрастным слоям кроны в березняках Урала // Леса Урала и хоз-во в них. Вып. 20. Екатеринбург: УГЛТА; Birmensdorf: WSL, 1998. С. 238-251.

Усольцев В.А., Сальников А.А., Демнев В.В. Зависимость массы ветвей I порядка от их дендрометрических показателей у сосны и березы Урала // Леса Урала и хоз-во в них. Вып. 19. Екатеринбург: УГЛТА, 1999а. С. 229-239.

Усольцев В.А., Габеев В.Н., Бабич Н.А., Евдокимов И.В., Колтунова А.И. Органическая масса культур сосны обыкновенной в разных природных зонах // Лесная таксация и лесоустройство / Межвуз. сб. науч. тр. Красноярск: СибГТУ, 1999б. С. 16-24.

Усольцев В.А., Нагимов З.Я., Фимушин А.Б., Колтунова А.И., Азаренок М.В. Ход роста надземной фитомассы приполярных лиственничников // ИВУЗ. Лесной журнал. 2000а. № 5-6. С. 13-18.

Усольцев В.А., Колтунова А.И., Азаренок М.В., Габеев В.Н., Бабич Н.А., Евдокимов И.В. Возрастная динамика органической массы культур сосны в разных природных зонах // Научн. труды / Сборник. Екатеринбург: УГЛТА, 2000б. С. 36-42.

Усольцев В.А., Колтунова А.И. Оценка запасов углерода в фитомассе лиственничных экосистем Северной Евразии // Экология. 2001. № 4. С. 258-266.

Усольцев В.А., Грибенников А.Н. Биологическая продуктивность рода *Populus* в связи с континентальностью климата и природной зональностью Евразии // Леса Урала и хоз-во в них. Вып. 21. Екатеринбург: УГЛТУ, 2001. С. 171-186.

Усольцев В.А., Антропов А.И. География фитомассы рода *Abies* Mill. в Северной Евразии // Леса Евразии в третьем тысячелетии / Матер. междунар. конф. молодых ученых. М.: МГУЛ, 2001. С. 154-156.

Усольцев В.А., Марковский В.И., Антропов А.И. Сравнительный географический анализ биопродуктивности ели и пихты в Северной Евразии // Лесная таксация и лесоустройство / Междунар. научно-практич. журнал. Красноярск: СибГТУ, 2001а. № 1(30). С. 166-171.

Усольцев В.А., Марковский В.И., Крапивина О.А. Изменение фитомассы сосняков по уральскому меридиану и евразийской южной тайге // Леса Урала и хоз-во в них. Вып. 21. Екатеринбург: УГЛТУ, 2001б. С. 129-140.

Усольцев В.А., Азаренок В.А., Грибенников А.Н., Антропов А.И. Фитомасса насаждений *Abies* и *Populus* в связи с континентальностью климата Евразии // Таксация леса на рубеже XXI века: состояние и перспективы развития / Матер. конфер. С.-Петербург: СПбГЛТА, 2001в. С. 54-56.

Усольцев В.А., Марковский В.И., Грибенников А.Н., Антропов А.И. Рекурсивно-блочные модели и география фитомассы лесов // Компьютерное и математическое моделирование в естественных и технических науках. Вып. 7. / 2-я всерос. научная internet-конфер. Тамбов: ТГУ, 2001г. С. 70-72.

Усольцев В.А., Фимушин А.Б., Колтунова А.И. Региональные особенности распределения годичной продукции фитомассы лиственничников // Лесной комплекс: состояние и перспективы развития / Сб. научн. статей. Вып.1. Брянск: БГИТА, 2001д. С. 13-16.

Усольцев В.А., Марковский В.И., Максимов С.В., Крапивина О.А. Особенности оценки фитомассы лесов методом планирования пассивного эксперимента // Компьютерное и математическое моделирование в естественных и технических науках. Вып. 18 / Четвертая Всероссийская научная internet-конференция. Тамбов: ТГУ, 2002а. С. 23-25.

Усольцев В.А., Марковский В.И., Максимов С.В., Петелина О.А., Крапивина О.А., Щукин А.В. О планировании пассивного эксперимента при оценке фитомассы лесов // Научные труды. Выпуск 2. Екатеринбург: УГЛТУ, 2002б. С. 15-22.

Усольцев В.А., Петелина О.А., Аткина Л.И., Крапивина О.А. Фитомасса естественных сосняков Северной Евразии: база данных и география // Леса Урала и хоз-во в них. Вып. 22. Екатеринбург: УГЛТУ, 2002в. С. 88-101.

Усольцев В.А., Азаренок В.А., Ефименко О.А. База данных о первичной продукции ельников Евразии // Лесной комплекс: состояние и перспективы развития. Вып. 3. Брянск: БГИТА, 2002г. С. 54-58 (http://science-bsea.bgita.ru/2002/leskomp_2002/usoltsev_baza.htm).

Усольцев В.А., Воробейчик Е.Л., Бергман И.Е. Биологическая продуктивность лесов Урала в условиях техногенного загрязнения: Исследование системы связей и закономерностей. Екатеринбург: УГЛТУ, 2012. 365 с. (<http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/458>).

Усольцев В.А., Субботин К.С., Терентьев В.В., Маленко А.А. Биологическая продуктивность естественных сосняков Северной Евразии: элементы географии // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2014. № 11 (121). С. 55-60 (<http://www.asau.ru/files/vestnik/2014/11/055-060.pdf>).

Усольцев В.А., Гаврилин Д.С. Географические градиенты чистой первичной продукции лиственничных лесов Евразии // Лесные биогеоценозы бореальной зоны: география, структура, функции, динамика / Матер. всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 70-летию создания Института леса им. В.Н. Сукачёва СО РАН, Красноярск, 16-19 сентября 2014 г. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2014. С. 40-43 (www.forest.akadem.ru/Konf/2014/IF/Proceedings.pdf).

Усольцев В.А., Гаврилин Д.С., Колтунова А.И., Борников А.В. География чистой первичной продукции древостоев рода *Larix* в пределах Евразии // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 2 (46). С. 8-11 (<http://orensau.ru/ru/nauka/izvestija>).

Усольцев В.А., Субботин К.С., Кох Е.В., Богословская О.А. Биологическая продуктивность сосновых лесов Евразии: Исследование системных связей, обеспечивающих эффективность принятия решений в лесном секторе средствами ИТ-технологий. Екатеринбург: Уральский государственный лесотехнический университет, 2015а. 157 с. (http://itim-usfeu.ru/Uploads/Publikazii/2015_11.pdf).

Усольцев В.А., Гаврилин Д.С., Маленко А.А. Структура фитомассы деревьев лиственницы (*Larix L.*) в трансконтинентальных градиентах Евразии // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2015б. № 9 (131). С. 66-69 (<http://www.asau.ru/files/vestnik/2015/9/066-069.pdf>).

Усольцев В.А., Субботин К.С., Гаврилин Д.С. Формирование базы данных о полевой фитомассе лесов Евразии // Лесотехнические университеты в реализации концепции возрождения инженерного образования: социально-экономические и экологические проблемы лесного комплекса / Матер. X междунар. науч.-техн. конф. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2015в. С. 316-319 (<http://rio-usfeu.nethouse.ru/>).

Четыркин Е.М. Статистические методы прогнозирования. М.: Статистика, 1977. 200 с.

Demenev V.V., Nagimov Z.Y., Tepikin S.V., Usoltsev V.A., Sharafutdinov R.R. Profile and thickness distribution of branch and root biomass as specific characteristics of forest biological productivity // XIX World Congress Proceedings, IUFRO, Division 4. Canada, Montreal, 1990. P. 7.

Fiedler F. Die Dendromasse eines hiebsreifen Fichtenbestandes // Beitr. Forstwirtschaft. 1986. H. 20. No. 4. S. 171-180.

Fisher R.A. The influence of rainfall on the yield of wheat at Rothamsted // Philosophical Transactions of the Royal Society. 1924. Vol. 213. P. 89-142.

Galton F. Co-relations and their measurement chiefly from anthropometric data // Proceedings of the Royal Society of London. 1888. Vol. 45. P. 135-145.

Hoffmann C.W., Usoltsev V.A. Modelling root biomass distribution in *Pinus sylvestris* forests of the Turgai Depression of Kazakhstan // Forest Ecology and Management. 2001. Vol. 149. P. 103-114.

Hoffmann C.W., Usoltsev V.A. Tree-crown biomass estimation in forest species of the Ural and of Kazakhstan // Forest Ecology and Management. 2002. Vol. 158. P. 59-69 (DOI: 10.1016/S0378-1127(00)00669-1).

Lomolino M.V., Riddle B.R., Brown J.H. Biogeography. 3rd ed. Sunderland, Massachusetts: Sinauer Associates Inc., 2006. 846 p.

Schwappach A. Die Kiefer. Wirtschaftliche und statistische Untersuchungen der forstlichen Abteilung der Hauptstation des forstlichen Versuchswesen in Eberswalde. Neudamm: J. Neumann, 1908. 180 S.

Usoltsev V.A. Principles and methods of compiling stand bioproductivity tables // Soviet Forest Sciences (Lesovedenie). 1988. No. 2. P. 23-32.

Usoltsev V.A. Recurrent regression system as a base for tree and stand biomass tables // Harvesting and utilization of tree foliage. IUFRO Project Group P3.05-00 Meeting, Riga, 1989. P. 217-245.

Usoltsev V.A. Mensuration of forest biomass: Modernization of standard base of forest inventory // XIX World Congress Proceedings, IUFRO, Division 4. Canada, Montreal, 1990. P. 79-92.

Usoltsev V.A. Some methodological and conceptual uncertainties in estimating the income component of the forest carbon cycle // Russian Journal of Ecology. 2007. Vol. 38. No. 1. P. 1-10 (DOI: 10.1134/S1067413607010018).

Usoltsev V.A. Forest biomass and primary production database for Eurasia. CD-version. The second edition, enlarged and re-harmonized. Yekaterinburg: Ural State Forest Engineering University, 2013. ISBN 978-5-94984-438-0 (<http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/3059>).

Usoltsev V.A. Sample tree biomass data for Eurasian forests. CD-version in English and Russian. Yekaterinburg: Ural State Forest Engineering University. 2015. ISBN 978-5-94984-521-9 (<http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/4931>).

Usoltsev V.A., Melnikova I. V., Nagimov Z.Y., Tepikin S.V. Crown biomass estimation based on the biologically conditioned relationships in Scots pine // Advancement in Forest Inventory and Forest Management Sciences / Proc. IUFRO Conference, Seoul, 1993. P. 218-226.

Usoltsev V.A., Kreпки I.S. Modelling of two-dimensional cumulative profile-thickness root biomass distribution in pine stands of Turgai Lowland // Advancement in Forest Inventory and Forest Management Sciences / Proc. IUFRO Conference, Seoul, 1993. P. 139-155.

Usoltsev V.A., Kreпки I.S. Regression analysis of vertical-fraction distribution of root mass in Aman-Karagai pine forests // Russian Journal of Ecology. 1994. Vol. 25. № 2. P. 87-97.

Usoltsev V.A., Melnikova I.V., Nagimov Z.Y., Tepikin S.V. Vertical age distribution of the phytomass in Scotch pine crown // Russian Forest Sciences (Lesovedenie). 1995. № 4. P. 15-28. (Allerton Press, Inc.).

Usoltsev V.A., Hoffmann C.W. Combining harvest sample data with inventory data to estimate forest biomass // Scandinavian Journal of Forest Research. 1997. Vol. 12. No. 3. P. 273-279.

Usoltsev V.A., Usoltsev A.V., Kirillova V.V. Regional and species specificity of the relation between foliar biomass and dendrometric indices // Russian Forest Sciences (Lesovedenie). 1998. Vol. 32. No. 3. P. 157-167.

Usoltsev V.A., Koltunova A.I. Estimating the carbon pool in the phytomass of larch forests in Northern Eurasia // Russian Journal of Ecology. 2001. Vol. 32. No. 4. P. 235-242.

Usoltsev V.A., Koltunova A.I., Kajimoto T., Osawa A., Koike T. Geographical gradients of annual biomass production from larch forests in Northern Eurasia // Eurasian Journal of Forest Research. 2002. Vol. 5. P. 55-62.

Рецензент статьи: доктор сельскохозяйственных наук, профессор Уральского государственного лесотехнического университета В.А. Азарёнок.

УДК:332.132

В.В. Литовский

Институт экономики Уральского отделения РАН, г. Екатеринбург

**ГРАВИОГЕОГРАФИЯ ГОРНОЗАВОДСКИХ ГОРОДОВ УРАЛА
МЕДНОРУДНОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ. СООБЩЕНИЕ 1. СЕВЕР
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ****Введение**

В работе, состоящей из трех частей, исследованы ключевые меднорудные региональные центры, сыгравшие наиболее значимую роль в становлении горнопромышленного хозяйства Урала.

Цветные металлы, как известно, подразделяются на тяжелые (медь, свинец, цинк, олово, никель) и легкие (алюминий, титан и магний). В этой связи в данной работе главным образом рассмотрена гравиигеография ключевых городов Урала меднорудного и отчасти никелерудного и алюминиевого профиля.

В частности, города исследовались в следующей последовательности: сначала рассматривались поселения первичного горно-металлургического освоения Урала или первичного цивилизационного вброса в одной из зон Урала, а затем по этим зонам изучались и другие поселения – города вторичного (дореволюционного) и третичного ввода в региональное пространство (послереволюционного формирования). Условно эти зоны обозначены как североуральская, среднеуральская и южноуральская.

Рассмотрение городов в последовательности от поселений первичного цивилизационного вброса или пробного горнорудного освоения территории к городам-центрам закрепления горнорудного функционала с более выверенным территориальным хозяйственным закреплением было важно для лучшего понимания их гравиигеографического положения и уяснения соответствующих закономерностей пространственного распределения.

В частности, в таком подходе города меднорудной специализации анализировались по подсистемам с севера на юг. Так, сначала исследовались города северного управленческого округа Свердловской области или Серовской систем (Карпинск, Красноуральск), затем Среднего Урала (города Екатеринбургской агломерации (Полевской и Ревда) и Нижнетагильской системы (Кировград) с наиболее старыми меднорудными центрами Южного Урала в Челябинской области (Кыштым, Карабаш). Наконец, в третьей части работы были проанализированы меднорудные центры Республики Башкортостан (Сибай, Бурибай) и в Оренбургской области – Орск и Гай.

В целом для более широкого понимания логики горнопромышленного освоения Урала принимались во внимание не только история общехозяйственного освоения края, но и геохимические аспекты меднорудных месторождений в техногенезе (Емлин, 1993, 1997).

Так, в аспекте формирования металлургической специализации на Урале статус меди был выделен как особый, поскольку медь стала первым металлом, предопределившим еще в бронзовом веке горнометаллургическую специализацию и цивилизационную основу края. Изначально базой для получения меди стали наиболее легкоплавкие минералы с включениями оксидов меди зеленорудной или малахитовой зоны вдоль Восточного склона Урала. Следующим этапом добычи медных руд стало Пермское Приуралье, где с XVII века началась, например, промышленная разработка пластов медистых песчаников (Пыскорский медеплавильный завод, 1634 г.). До середины XVIII в. медистые песчаники Прикамья, расположенные вдоль западного склона Урала, были основным источником меди в России. В последующем их многочисленные мелкие месторождения по инерции разрабатывались в субмеридиональной Предуральской зоне, вдоль оси Оренбург – Уфа – Пермь на территории современных Пермской, Оренбургской областей и Республики Башкортостан. Однако с открытием более значимых колчеданных месторождений в Тагило-Магнитогорском прогибе в XVIII в. центр добычи меди сместился на восточный склон Урала. Так, в начале XIX века там были открыты и стали активно разрабатываться медноколчеданные и медно-цинковые колчеданные месторождения: Калатинское (в окрестностях г. Кировграда), Колпаковское (Кабанское), Богомолдовское (Красногвардейское) в г. Красноуральске и в других местах на территории нынешней Свердловской области. Позже медные и медно-цинковые колчеданные месторождения были выявлены в Челябинской, Оренбургской и Актюбинской областях, Республике Башкортостан. В итоге на Урале было обнаружено свыше ста колчеданных месторождений. Благодаря этому, он стал одной из крупнейших медноколчеданных провинций России и мира.

Ныне промышленное значение имеют медноколчеданные, скарновые медно-магнетитовые, медно-титаномagnetитовые и медно-порфиновые месторождения: Гайское, Сибайское, Подольское, Узельгинское месторождения (Южный Урал). В то же время на Среднем Урале некоторые месторождения, например, Дегтярское, обеспечивавшее длительный период деятельности Среднеуральского медеплавильного завода в Ревде, фактически уже исчерпано. Таким образом, промышленно значимые медные месторождения ныне в основном остались на юге и севере Урала.

В целом Уральский меднорудный район до последнего времени давал почти треть добываемой рудничной меди страны, добычу которой интегрировано ныне осуществляют дочерние компании холдинга ОАО «Уральская горно-металлургическая компания» (УГМК, г. Верхняя Пышма Свердловской области).

Что касается самой Верхней Пышмы, то она ныне является городом-спутником Екатеринбурга и де-факто «столицей» меднорудной отрасли на Урале, хотя сама в плане залежей меди давно уже не представляет промышленного интереса, а потому в плане гравиеографии специально в работе не рассматривалась. Тем не менее, опыт города показателен, поскольку в системе уральских горнорудных городов Верхняя Пышма заняла специфическую стратегически важную нишу, став опытным инновационным горно-металлургическим полигоном при Екатеринбурге.

В целом же ныне пространственно-территориально центр ресурсов и добычи меди в России смещен в Сибирь, на Урале - в Башкортостан и Оренбургскую область. В Свердловской и Челябинской областях запасы меди оцениваются в 2/3 ресурсов Башкортостана и Оренбуржья. Согласно имеющимся оценкам, экономически обоснованных запасов осталось примерно на 10 лет. Также часть запасов сконцентрирована в приграничной зоне Среднего и Северного Урала. Особый интерес представляет прихребтовая ось Учалы – Сибай – Бурибай – Гай – Орск.

На Западном склоне Урала в Пермском крае меднорудные запасы, как было отмечено выше, практически выработаны. Поэтому в плане оптимизации регионального опорного транспортного каркаса «меднорудная» ось развития связывается с развитием

Восточно-Уральской прихребтовой железной дороги Миасс-Орск, которая при продолжении ветки от г. Учалы до Магнитогорска создает выход к Сибаяю (от Магнитогорска до Сибая такая ветка уже есть). При продлении последней до Гая, с ней также создается выход к Орску, поскольку железнодорожная ветка от Гая к Орску уже есть (Литовский, Левковский, 2014). С учетом того, что от Миасса в северном меридиональном направлении может быть также проложена железнодорожная линия до Карабаша, появляется спрямленное прихребтовое сообщение с Екатеринбургом, что создает дополнительные региональные выгоды. География основных поселений Урала междурудной специализации представлена на рис. 1.

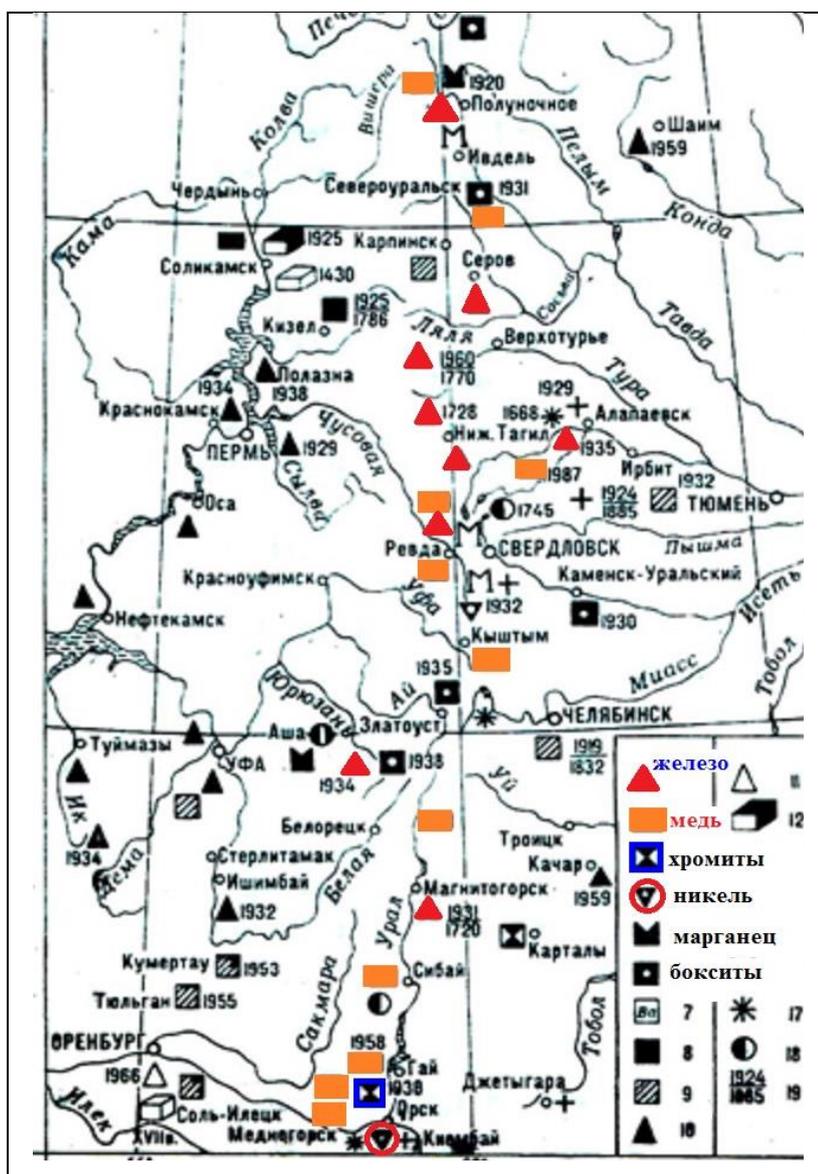


Рис. 1. Основные междурудные месторождения на Урале.

Соответственно этому для более полного понимания гравигеографии и потенциала развития междурудной восточно-уральской оси в данной работе были изучены исторические особенности формирования хозяйства междурудных поселений, их современное состояние и физические поля соответствующих рудных месторождений (Рудные месторождения..., 1996). Также для этого использовались открытые данные «ГИС Лаборатории» (GIS-Lab), Интерактивной электронной карты недропользования Российской Федерации (Интерактивная карта...), ВСЕГЕИ..., 2016) и Института геофизики УрО РАН (Овчаренко, 1995).

Для установления гравигеографических закономерностей распределения поселений и интерпретации локальных аномалий использовалась разработанная ранее автором на ГИС-приложениях теории геометрии потока (Литовский, 2011а) и приложениях теории географической оболочки А.А. Григорьева (1937,1966) методика (Литовский, 2011б) и концепция геоэкономической оболочки (Литовский, 2012). Достоинством такого подхода является возможность комплексной 3D-оценки природного потенциала региональных подсистем с учетом антропогенной трансформации в ходе хозяйственной или иной деятельности. В частности, в таком подходе было, прежде всего, начато исследование городов меднорудной специализации Урала, задавших его цивилизационный код.

Для уточнения специфики хозяйственной специализации вышеуказанных поселений принимались во внимание труды ученых-уралистов разных поколений (Иофа, 1951; Комар, 1964, 1971, 1975; Анимича, 1975; Архипова, Ястребов, 1990; Капустин, Корнев, 2003; Литовский, 2001; Литовский, Левковский, 2014), а для актуализации – сведения из Интернет-ресурсов, в частности из «Википедии».

Для уяснения специфики городов с позиций включения их в систему межрегиональных связей привлекались соответствующие работы (Урал и Предуралье, 1968; Проблемные регионы..., 2000).

Карпинск (Богословск). Карпинск, или Богословск (до 1933 г.) как поселение при Богословском заводе известно с 1759 года. Расположено оно на севере нынешней Свердловской области, на восточном склоне Северного Урала на левом берегу реки Турья, относящейся к Обскому бассейну. Город расположен у пересечения 60-й параллели с 60-м меридианом, в 436 км от Екатеринбурга. Высота центра современного Карпинска варьирует в среднем от 200 до 210 м над уровнем моря.

Исходно поселение возникло благодаря тому, что на севере Верхотурского уезда в бассейне реки Сосьвы были найдены железные и медные руды. В 1757 году купец М.М. Походяшин получил разрешение на их использование и открытие комплексорудных заводов, последовательно создав в 1758 г. Петропавловский завод (ныне это город Североуральск), в 1760 году - Николае-Павдинский завод и Турьинские рудники (ныне город Красноуральск), а в 1768 – 1771 гг. – Богословский медеплавильный завод.

Последний исходно строился как железоделательный и назывался вначале Турьинским, но после возведения там храма в честь Иоанна Богослова, стал называться Богословским. Чугун на Турьинский завод поставлял Петропавловский завод. С открытием богатых Турьинских месторождений меди завод переключился одновременно на плавку меди и железа, но вскоре более выгодной оказалась медь, и он стал специализироваться на ней, превратившись в крупнейший на Урале медеплавильный завод.

Окончательно меднорудная специализация стала для завода основной с закрытием в 1827 году Петропавловского завода-смежника. В транспортно-логистическом отношении медь с Богословского завода переправлялась сначала на лошадях по Верхотурскому тракту на реку Чусовую, а оттуда на баржах водным путем в европейскую часть страны. С 1801 года завод поставлял медь и в Екатеринбург на монетный двор. Помимо плавки меди и выделки железа, на Богословском заводе делали также медную посуду и колокола.

В 1834 году при Богословском заводе была учреждена обсерватория для метеорологических наблюдений. Исходно по причине отсутствия местного горнозаводского населения в рабочие на завод набирались крестьяне Чердынского уезда, поэтому с отменой крепостного права в 1861 году остро проявилась проблема горнозаводских рабочих. Это привело к тому, что в 1875 году рудники, а затем и завод остановились. Итогом этого стала продажа Богословского горного округа в частные руки - Н.М. Половцовой. В 1887 году на правом берегу реки Турья главный управляющий Половцовой А.А. Ауэрбах запустил химический завод «для выделки серы, соды и хрома, а затем

стекольный, фосфорный и хромпиковый заводы. В период с 1883 по 1886 гг. от медных рудников до медеплавильного завода и далее от Турьинских рудников до Филькинской пристани на реке Сосьве была построена первая на восточном склоне Северного Урала узкоколейная железная дорога (54 км), которая получила название Богословско-Сосьвинской. С 1896 по 1901 год управление Богословским горным округом перешло в ведение Богословского горного общества.

В 1910-е гг. на территории Богословска была начата промышленная разработка буроугольного месторождения, обнаруженного еще в 1849 году, что к 1917 году позволило наладить здесь добычу до 20 млн пудов угля в год и обеспечить его поставку ключевым предприятиям Богословского горного округа: Надеждинскому, Богословскому, Сосьвинскому заводам, а также узкоколейной Богословско-Сосьвинской и отчасти Уральской горнозаводской железным дорогам, а на Богословской коксовой фабрике наладить изготовление буроугольных коксовых брикетов.

В советский период угольная специализация получила дальнейшее развитие. В 1923 году Богословск получил статус рабочего поселка Надеждинского (Серовского) района Тагильского округа Уральской области. В 1929 году на местные угольные копи прибыл первый отряд бывших батраков из Башкирии, а затем и спецпереселенцев, заложивших здесь новый посёлок – Угольные копи, или Угольный. В результате этого с 1933 по 1941 гг. Богословск переименовывали в Угольный. С 1939 года Богословские копи были преобразованы в Государственный союзный трест «Богословскуголь». С марта 1941 года рабочий посёлок Угольный Серовского района был преобразован в город областного значения и переименован в Карпинск. За период 1941—1945 гг. на разрезах треста «Богословскуголь» был добыто в 1,5 раза больше угля, чем за предыдущие 30 лет. Добыча составила около 18 млн тонн. В 1947 году «Богословскуголь» был переименован в «Вахрушевуголь».

В 1941 году из Донецка в Карпинск был эвакуирован Государственный машиностроительный и чугунолитейный завод, который вскоре начал выпуск военной продукции и стал называться «Карпинским машиностроительным заводом». В 1961 году на юго-западном борту угольного разреза была запущена Центральная обогатительная фабрика, которая занялась обогащением высокозольных бурых углей. В 1962 году в Карпинске началось и строительство электромашиностроительного завода, предприятия-спутника завода «Уралэлектроаппарат», который стал выпускать коллекторы для электрических машин. В 2003 году в связи с истощением запасов угля и отсутствием на него спроса ОАО «Вахрушевуголь» было ликвидировано.

В физико-географическом отношении следует отметить, что в 45 км к западу от города находится высшая точка Свердловской области – гора Конжаковский Камень (1570 м). На западной стороне города находится бывший угольный карьер длиной в 4 км, шириной в 1 км и глубиной в 130 – 150 м. Ныне он наполняется водами реки Турьи. В 2010 году размеры образовавшегося искусственного водоема достигли глубины в 153 м, длины – в 5,5 км, а ширины – в 2 км. Объём воды составил примерно 330 млн кубометров. При окончательном затоплении карьера расчетная глубина оценивается в 180 м, а объём воды – примерно в 510 млн кубометров, что представляет собой существенную дополнительную гравитационную нагрузку на нижележащие породы.

Численность населения за период с 1815 по 2015 годы увеличилась с 3 до 28 тысяч человек. Наивысшая численность наблюдалась в 1959 году (49,5 тыс. человек). С этого времени она стала неуклонно снижаться, достигнув к 1990 году 36 тысяч человек. За постсоветский период сокращение численности составило более 22%.

Гравиогеографическая картина Карпинска с окружающими его территориями, а также профили поля силы тяжести по вертикали, горизонтالي и диагоналям представлены ниже (рис. 2 и 3).

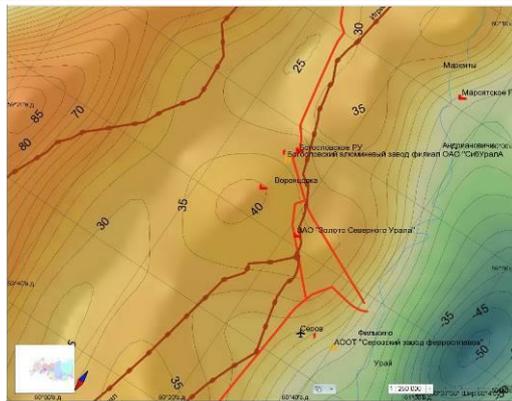


Рис. 2. Гравиогеографическая картина Карпинска (<https://map.mineral.ru>)

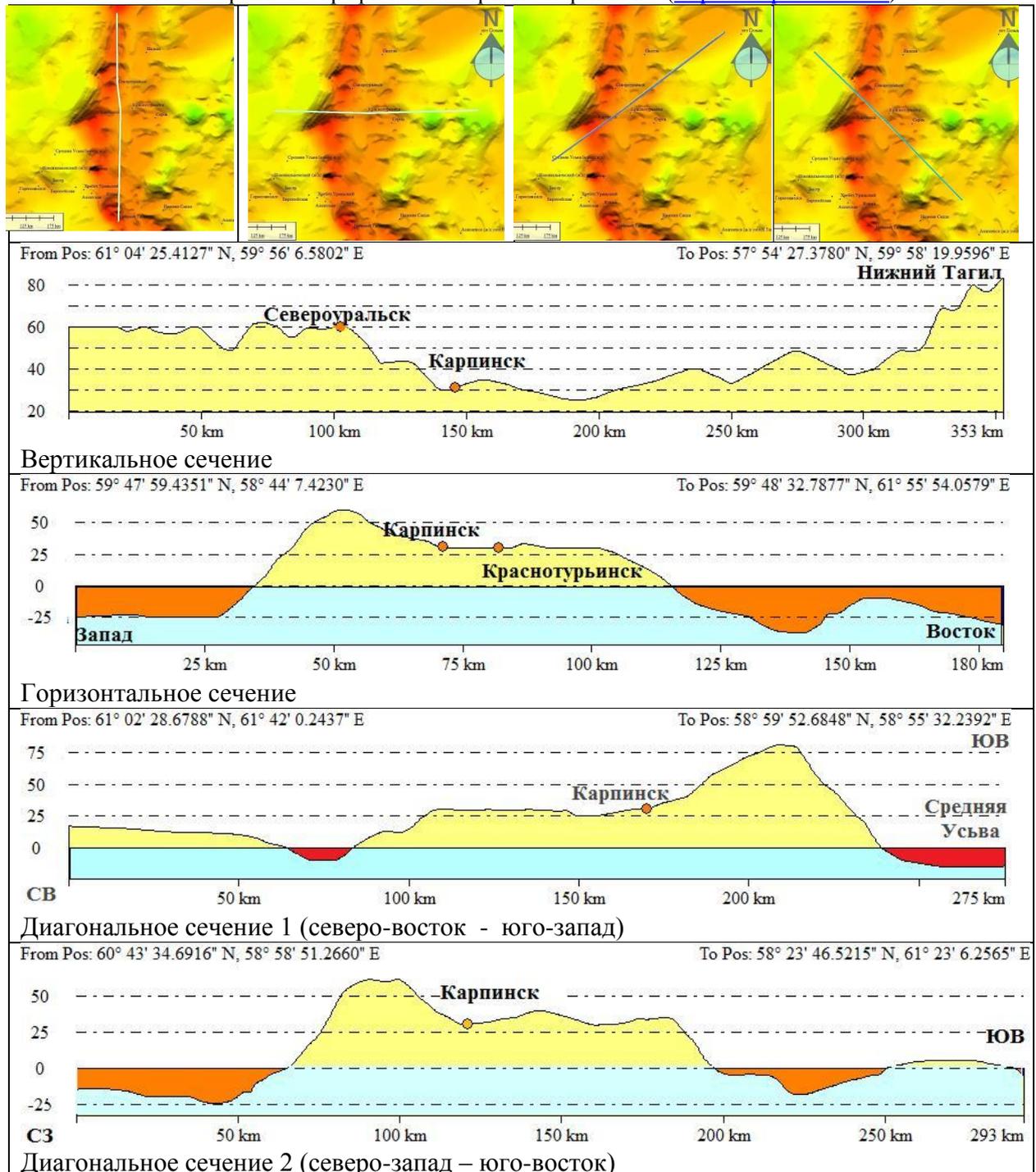


Рис. 3. Гравитационная характеристика Карпинска и прилегающих территорий.

Анализ гравитационной картины территорий в зоне расположения города позволяет заключить, что Карпинск находится в зоне значительной аномалии поля силы тяжести, то есть в изостатическом отношении территория характеризуется существенным избытком вещества. Таким образом, в гравитационном смысле это типичный город-источник.

Как следует из вышеизложенного, в хозяйственно-экономическом отношении город как горнорудное поселение трижды менял хозяйственную специализацию: от железодельного завода к меднорудному, а затем и угольнодобывающему поселку. Тем не менее, гравioresурс города указывает на то, что вещественный потенциал поселения далеко не исчерпан и может быть использован в очередном минерально-сырьевом направлении, ныне же временно исчерпана лишь парадигма конкретной моносырьевой ориентации города. Пространственно развитие города следует связывать с его западной меридиональной осью и северным направлением в сторону Североуральска с последующим перспективным доминированием последнего. Особый интерес город представляет и как высокогорный центр Свердловской области с желательным расширением там базы научной и туристическо-рекреационной деятельности.

Красноуральск. Город областного подчинения Свердловской области. Расположен в 188 км к северу от Екатеринбурга на восточном склоне Среднего Урала на р. Кушайка, относящейся к бассейну Оби. Железнодорожное сообщение с городом обеспечивает тупиковая станция Медь. Ближайшими поселениями являются Верхняя Тура (13 км) и Кушва (19-20 км).

Первое поселение на месте будущего города появилось в 1832 г. с открытием здесь золотоносных россыпей, но они оказались бедными, и когда затем при поселении было открыто месторождение медного колчедана, оно, а затем и поселение, получило название Богомолковского по фамилии одного из владельцев золотых приисков. В 1925 году в связи с началом освоения Красногвардейского месторождения медных руд и планами строительства медеплавильного завода был основан посёлок строителей Богомолстрой. В 1929 г. он был переименован в Уралмедьстрой.

Сам же будущий Красноуральский медеплавильный комбинат был исходно задуман как предприятие, рассчитанное на обогащение и плавку руд с низким содержанием меди с использованием американского опыта. Завод создавался по проекту Бюро Уиллера (США). В 1930 году в Уралмедьстрое была пущена в эксплуатацию первая в СССР обогатительная фабрика, основанная на передовой тогда технологии обогащения руд, бедных по содержанию меди, – флотации при участии американского инженера-обогапителя Генри Каанта. В 1931 г. медеплавильный завод был запущен. Тогда же рабочий посёлок переименовали в Красноуральск. Статус города он получил в 1932 году.

В 1941 году при заводе был создан оборонный цех, где стали выпускать снаряды для легендарных «Катюш». Тогда же выдал первую продукцию и сернокислотный цех. В 1957 году Красноуральский медеплавильный завод был преобразован в комбинат, в который вошли Красноуральское рудоуправление, химический завод и медьзавод. Позже в состав комбината вошли Рудник имени 3-го Интернационала из г. Нижний Тагил и Турьинский медный рудник (г. Краснотурьинск). В период с 1960 по 1977 годы строились объекты для разработки Волковского месторождения.

Открытое акционерное общество «Святогор» на базе Красноуральского медеплавильного комбината было создано в декабре 1992 года. Оно стало одним из крупнейших предприятий металлургического комплекса Свердловской области.

В 2006 году на нем был сдан в эксплуатацию Северный медно-цинковый рудник. Первым разрабатываемым месторождением этого рудника стало Тарньерское. В 2008 году также было начато освоение Шемурского месторождения медно-колчеданных руд Северного медно-цинкового рудника. Первая руда оттуда на обогатительную фабрику «Святогора» поступила в конце 2010 года. В том же году начались работы по освоению

второй очереди Волковского месторождения медно-железо-ванадиевых руд на его Северо-Западном участке.

С 2010 года Красноуральск стал городским округом с населением в 23 тысячи человек. В 2014 году «Святогор» завершил отработку открытым способом Тарньерского карьера Северного медно-цинкового рудника. В итоге за 9 лет отработки с него на обогатительную фабрику ОАО «Святогор», поступило 5,5 млн тонн медно-цинковой руды.

На сегодняшний день предприятие работает на сырье Сафьяновского, Волковского, Тарньерского, Шемурского и Ново-Шемурского месторождений. Объем добычи руды Волковского рудника составляет 170, Северного медно-цинкового рудника - 980 тыс. тонн руды в год. Обогатительная фабрика имеет годовой объем переработки 2,6 млн тонн руды, а также сернокислотный цех, работающий на отходящих газах металлургического производства - объем производства в 350 тыс. тонн кислоты в год.

Основу деятельности предприятия составляет производство черновой меди (до 80 тыс. тонн в год). Как видно, для получения черновой меди на «Святогоре» имеются все звенья технологической цепочки: собственная сырьевая база, представленная Волковским рудником и Северным медно-цинковым рудником, обогатительная фабрика и металлургический цех. Из трех основных предприятий города - ООО «Красноуральский химический завод», механический завод ОАО «Энергозапчасть» и ОАО «Святогор» ныне работает лишь последний. Максимальной численности населения Красноуральск достигал в 1967 году, к концу 1980-х гг. население сократилось до 35 тысяч, а за постсоветский период - до 23 тысяч человек.

Гравиогеографическая картина Красноуральска с окружающими его территориями, а также профили поля силы тяжести по вертикали, горизонтали и диагоналям представлены на рис. 4 и 5).



Рис. 4. Гравиогеокартина Красноуральска (<https://map.mineral.ru>)

Анализ гравитационной картины территорий в зоне расположения города позволяет заключить, что Красноуральск находится в зоне значительной положительной аномалии поля силы тяжести, то есть в изостатическом отношении территория местность характеризуется избытком вещества. Таким образом, в гравитационном смысле это типичный город-завод-донор. Его потенциальные вещественно-сырьевые ресурсы в

соответствии с гравеокартиной распределены в западной меридиональной оси с полюсами в юго-западном и северо-западном направлениях в пределах 50 км. Это указывает на потребность в большей кооперации города не только с Кушвой, но и прочими городами в зоне от Нижнего Тагила до Качканара, а также с северными городами и месторождениями Свердловской области и ХМАО, в которых есть потребность для выстраивания необходимых производственных цепочек. В северном направлении есть ограничение по транспортной инфраструктуре.

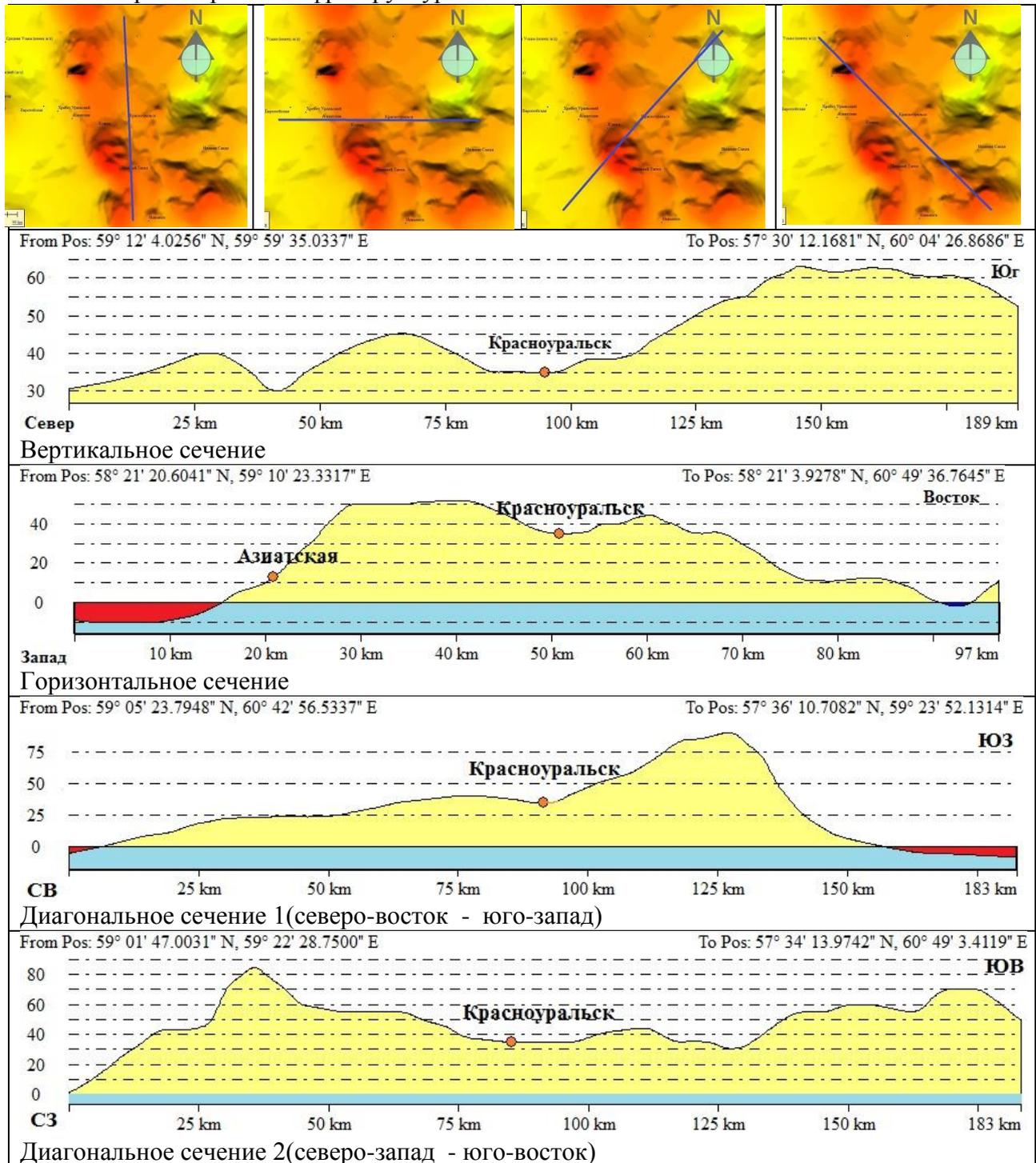


Рис. 5. Гравитационная характеристика Красноуральска и прилегающих территорий.

Из изложенного выше следует, что фактически исследованные междурудные поселения находятся на территориях с существенными и ярко выраженными положительными аномалиями гравиполя. Хозяйственная деятельность на них в геокиберне-

тическом плане оказывается деятельностью источника типа с рассеянием локального вещества в сопряженное пространство. В целом она направлена на сглаживание аномалий поля для изостатического выравнивания дневной поверхности данных территорий. Это соответствует ранее выдвинутой автором гипотезе о сглаживающей роли хозяйственной деятельности человека и созданных им урбосистем на геосистемы, в частности, на их кларковые локальные различия (Литовский, 2011б).

Работа выполнена в рамках гранта РФФИ 16-06-00324).

Список использованной литературы

- Анимица Е.Г.* Города Среднего Урала. Свердловск: Средне-Уральское кн. изд-во, 1975. 304 с.
- Архипова Н.П.* Природные достопримечательности Екатеринбурга и его окрестностей. Екатеринбург: АКВА-ПРЕСС, 2001. 226 с.
- Архипова Н.П., Ястребов Е.В.* Как были открыты Уральские горы. Свердловск: Сред.-Урал. кн. изд-во, 1990. 224 с.
- ВСЕГЕИ. Георесурсы. 2016. [Электронный ресурс] URL: <http://www.vsegei.ru/ru/info/georesource/>
- Гитис М.С., Мусеев А.П.* Челябинская область. Краткий справочник. Челябинск: Абрис. 2004. 112 с.
- Григорьев А.А.* Опыт аналитической характеристики состава и строения физико-географической оболочки земного шара. Л.; М.: Гл. ред. горно-топл. и геол.-развед. лит-ры, 1937. 68 с.
- Григорьев А.А.* Закономерности строения и развития географической среды: Избранные теоретические работы. М.: Мысль, 1966. 382 с.
- Емлин Э.Ф.* Техногенез – новейший этап геологической истории рудных месторождений Урала // Известия ВУЗов. Горный журнал. 1995. № 5. С.43-126
- Емлин Э.Ф.* Кадмий в геотехносфере Урала. Екатеринбург: УТГА, 1997. 268 с. (<http://www.mineral.ru>).
- Интерактивная электронная карта недропользования Российской Федерации. [Электронный ресурс]. URL: <https://openmap.mineral.ru/>
- Иофа Л.Е.* Города Урала. Ч. 1. Феодалный период. М.: Географгиз, 1951. 422 с.
- Капустин В.Г., Корнеев И.Н.* Свердловская область: природа, население, хозяйство, экология. Екатеринбург: У-Фактория, 2003. 299 с.
- Комар И.В.* География хозяйства Урала: порайонная экон.-геогр. характеристика. М.: Наука, 1964. 395 с.
- Комар И.В.* Природные ресурсы и экономическая география СССР. М.: Знание, 1971. 267 с.
- Комар И.В.* Рациональное использование природных ресурсов и ресурсные циклы. М.: Наука, 1975. 211 с.
- Литовский В.В.* Естественно-историческое описание исследований окружающей среды на Урале. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2001. 476 с.
- Литовский В.В.* Теория потока и некоторые ее приложения к экономической теории и проблемам размещения производительных сил // Журнал экономической теории. 2011а. № 2. С. 94-103.
- Литовский В.В.* Гравиогеография, проблемы инфраструктуры и размещения производительных сил // Глубинное строение, геодинамика, тепловое поле Земли, интерпретация геофизических полей. Шестые научные чтения Ю.П. Булашевича. Материалы междунар. конференции. Екатеринбург: УрО РАН, 2011б. С. 232-235.

Литовский В.В. Приложение к проблеме инновационного размещения производительных сил теории потока: географические аспекты / Инновационное развитие экономики знаний. Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2012. 647 с.

Литовский В.В., Левковский В.В. Инфраструктурное развитие приграничных территорий Оренбуржья и Башкортостана // Эко-потенциал. 2014. № 3 (7). С. 59-68.

Овчаренко А.В. Компьютерная база геополей Урала – информационная основа нового этапа в изучении земной коры региона // ДАН. 1995. Т. 342. № 5. С.675-679.

Проблемные регионы ресурсного типа. Программы, проекты и транспортные коридоры. Новосибирск, РАН, СО ИЭ и ОПП, 2000. 246 с.

Рудные месторождения и физические поля Урала. Ред. К.К. Золоев. Уралгеолком, УрО РАН, Екатеринбург, 1996. 295 с.

Урал и Приуралье. М.: Наука, 1968. 461 с.

GIS-Lab. Открытые данные Лаборатории. [Электронный ресурс] URL: <http://gis-lab.info/qa/geology-geophysics-open-data-sources.html>

Open Map Mineral. Интерактивная электронная карта недропользования Российской Федерации. [Электронный ресурс] URL: <https://openmap.mineral.ru/>

Рецензент статьи: ведущий научный сотрудник Института экономики УрО РАН, д.ф.н., профессор Павлов Борис Сергеевич.

В.В.Литовский

Институт экономики Уральского отделения РАН, г. Екатеринбург

**ГРАВИОГЕОГРАФИЯ ГОРНОЗАВОДСКИХ ГОРОДОВ УРАЛА
МЕДНОРУДНОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ.
СООБЩЕНИЕ 2. СРЕДНИЙ УРАЛ И СЕВЕР ЮЖНОГО УРАЛА**

В целях проверки гипотезы о закономерном гравииораспределении городов в соответствии с их доминирующей хозяйственной парадигмой в данной работе исследуется гравииогеография ключевых горнозаводских городов Урала меднорудной специализации Среднего Урала в Свердловской области и на севере Южного Урала в Челябинской области. В ходе исследования также рассмотрена эволюция хозяйственной парадигмы поселений в ходе их исторического развития.

На выделенных территориях изучались поселения первичного цивилизационного вброса или города пробного горнорудного территориально-хозяйственного освоения, а затем – закрепляющие города-центры с более выверенными и устойчивыми хозяйственным функционалом и специализацией. В частности, на Среднем Урале в Свердловской области меднорудные города Екатеринбургской агломерации (Ревда и Полевской), в Нижнетагильской системе - Кировград, а в Челябинской области - Кыштым и Карабаш.

В итоге на базе авторских оригинальных теоретико-методологических построений (Литовский, 2011), карт гравитационных аномалий (GIS-Lav..., 2016; ВСЕГЕИ. Геогресурсы..., 2016), Open map mineral..., 2016; ИАЦ «Минерал»..., 2016; Овчаренко, 1995) и использования для анализа возможностей ГИС-среды «GLOBAL-Mapper» были установлены потенциально интересные для целей жизни и хозяйства ранее не анализируемые в таком походе распределения вещества вдоль меднорудной оси.

Полевской. Город Полевской, ныне являющийся административным центром Полевского городского округа Свердловской области, расположен на восточных склонах Среднего Урала в 40 км к юго-западу от Екатеринбурга. С последним город связан автомобильной дорогой регионального значения «Екатеринбург-Полевской», известной также как Полевской тракт.

Первое письменное упоминание Полевского – 1699 год. В 1702 году близ реки Полевой было обнаружено месторождение медных руд, ныне известное как Гумешевский рудник. В том же году глава Сибирского приказа А.А. Винниус, которому было поручено организовать строительство металлургических заводов на Урале, приехал в деревню Полевою и на Гумешевский рудник и взял эти земли в ведение государства. В итоге в 1708 году здесь при речке Полевой был основан медеплавильный завод, получивший название Полевской.

Гумешевское месторождение принято считать одним из старейших на Урале медных месторождений. Его история началась еще в эпоху бронзы и по предположениям некоторых ученых была связана с расцветом южно-уральской меднорудной цивилизации «Страны городов», ныне известной как Аркаимская или Синташтинская. Более определенно установлено, что мощная зона окисления медных руд (до 30-35 м) стала разрабатываться здесь с середины II тысячелетия до н. э. В последующем такие работы с перерывами продолжались не одно столетие. А с открытием в 1758 году наиболее мощных залежей окисленной меди, Гумешевское месторождение и вовсе стало самым известным и крупным в то время месторождением медных руд на Среднем Урале. Благодаря этим залежам, в конце XVIII века здесь ежегодно стали выплавлять до 480 тонн меди. Тогда же Гумешевский рудник приобрел и всемирную известность как основной

поставщик изумительного по красоте и рисунку малахита, которым отделаны залы Зимнего и Версальского дворцов и Исакиевский собор. На руднике в этот период работало около 500 рабочих.

В начале 1730-х гг. в окрестностях Полевского поселка была обнаружена железная руда. В итоге на реке Сысерть в 1732 году были созданы железоделательный завод с поселком – будущей Сысертью, а в 1734 году на реке Северная Полевая с еще более богатыми залежами железной руды - Северский железоделательный завод. На базе последнего впоследствии развился рабочий поселок Северский - северная часть нынешнего Полевского. С 1739 года продукция этого завода (кричное железо) стала поставляться Уткинскому и Сылвинским заводам.

Еще одним направлением хозяйственной деятельности в Полевском-Северском с 1752 года стало камнерезное искусство, для чего рядом с кричной фабрикой была построена камнерезная мастерская, местный мрамор с которой стали отправлять в Петербург для отделки площадей и дворцов. Поселение, возникшее по соседству с мраморными каменоломнями в 1738 году, ныне известно как Мраморское. Вся продукция Полевского и Северского сплавлялись заказчикам водным путем по Чусовой на коломенках, изготовленных здесь же. Сами же предприятия находились в государственной собственности.

Однако в 1758 году в соответствии с Указами Сената, Полевской, Северский и соседний Сысертский заводы из ведения казны были переданы в собственность соликамского купца А.Ф. Турчанинова. А на их базе был образован Сысертский горнозаводской округ, поскольку на момент передачи самым мощным из них был Сысертский завод. Тем не менее, по меди главным оставался Полевской и по старшинству создания Полевской, Северский и Сысертский заводы вместе назывались Полевскими.

После кончины А.Ф. Турчанинова Полевские заводы перешли в ведение его старшей дочери, а затем к ее сыну – П.Д. Соломирскому, по легендам якобы ее внебрачного сына от Павла I. В 1847 году на Сысертском заводе Соломирским была пущена новая доменная печь, затем в Верхней Сысерти построен еще один завод, что в дальнейшем и предопределило локальный главенствующий статус Сысерти среди вышеуказанных поселений.

К началу XX века на Гумешевском месторождении было добыто около 1,5 млн тонн сортированной руды, из которой было выплавлено около 20 тыс. тонн меди. Вследствие этого образцы руд и минералов Гумешевского месторождения вошли во многие минералогические коллекции музеев мира. Именно на Гумешевском руднике в 1798 году была сооружена также первая на Урале паровая машина, а в 1898 году на плотине заводского пруда построена первая в округе гидроэлектростанция. К сожалению, в 1871 году рудник был затоплен подземными водами, и добыча медной руды на долгие годы была практически прекращена. В итоге двумя сотнями рабочих до 1917 года там производилась лишь сортировка и промывка руд из старых отвалов. В начале XX века на руднике был построен гидromеталлургический завод для извлечения меди из окисленных руд, а затем и серноокислотный завод, ныне известный как Полевской криолитовый завод.

С образованием в 1923 году Уральской области Полевской и Северский получили статус рабочих поселков, а на их базе был организован Полевской район. Статус города Полевской получил в 1942 году, а в 1946 году с вхождением в его городскую черту Северского рабочего поселка – статус города областного подчинения. В современных границах муниципальное образование – город Полевской существует с 1996 года. Нужно отметить, что с эвакуацией во время Великой Отечественной войны на Северский металлургический завод оборудования Новомосковского жестокатального завода и пуском в эксплуатацию двух мартеновских печей он освоил выпуск белой жести, а вместе с тем многократно увеличил и выпуск стали и проката. С началом освоения тю-

менских нефтегазовых месторождений в 1963 г. завод освоил также выпуск труб, что в 1965 году изменило его профиль – и он был переименован в Северский трубный завод, став градообразующим предприятием.

Ныне он по-прежнему сохраняет этот статус и входит в состав ОАО «Трубная металлургическая компания». Завод выпускает в основном бесшовные стальные трубы различного диаметра по отечественным и международным сертификатам для нефтепроводов, нефтяных скважин, котельных, а также для автомобильной отрасли.

Крупными промышленными предприятиями Полевского городского округа по-прежнему считаются также ОАО «Полевской криолитовый завод», ОАО «Полевской металлофурнитурный завод», ЗАО «Полевской машиностроительный завод», ЗАО "Компания «Пиастрелла» и ОАО «Уралгидромедь». Что касается Гумешевского месторождения, то с началом 2000-х годов на нем способом подземного выщелачивания была начата опытно-промышленная добыча меди и золота.

Население Полевского в 1926 году составляло 11, в 1959-м году – 47, в 1986-м году – 70, а в 1990-е - 72 тысяч человек. Далее рост численности населения в Полевском сменился спадом. В 2015 году населения в городе убавилось до 63 тысяч человек. Около 7 тысяч обеспечивает работой Северский трубный завод.

Гравиогеографическая картина Полевского с окружающими его территориями, а также профили поля силы тяжести по вертикали, горизонтали и диагоналям представлены на рис.1 и 2).



Рис. 1. Гравиогеографическая картина Полевского (<https://map.mineral.ru>)

Как видно из рисунков, и Полевской, и Сысерть находятся в зоне мощных локальных максимумов поля силы тяжести, то есть в изостатическом отношении на территориях со значительным избытком вещества. Таким образом, в гравитационном смысле это типичные горнорудные поселения – доноры вещественно-сырьевых потоков с доминантой в Полевском. В перспективе это означает, что поселение по-прежнему может претендовать на сохранение статуса районного центра экономической деятельности с возможным перспективным перепрофилированием хозяйства в сферу добычи и поставки стройматериалов из местных горнорудных ресурсов. Этому содей-

ствуют и исторически развитые транспортно-коммуникационные связи между Полевским и Екатеринбургом, другими соседствующими городами.

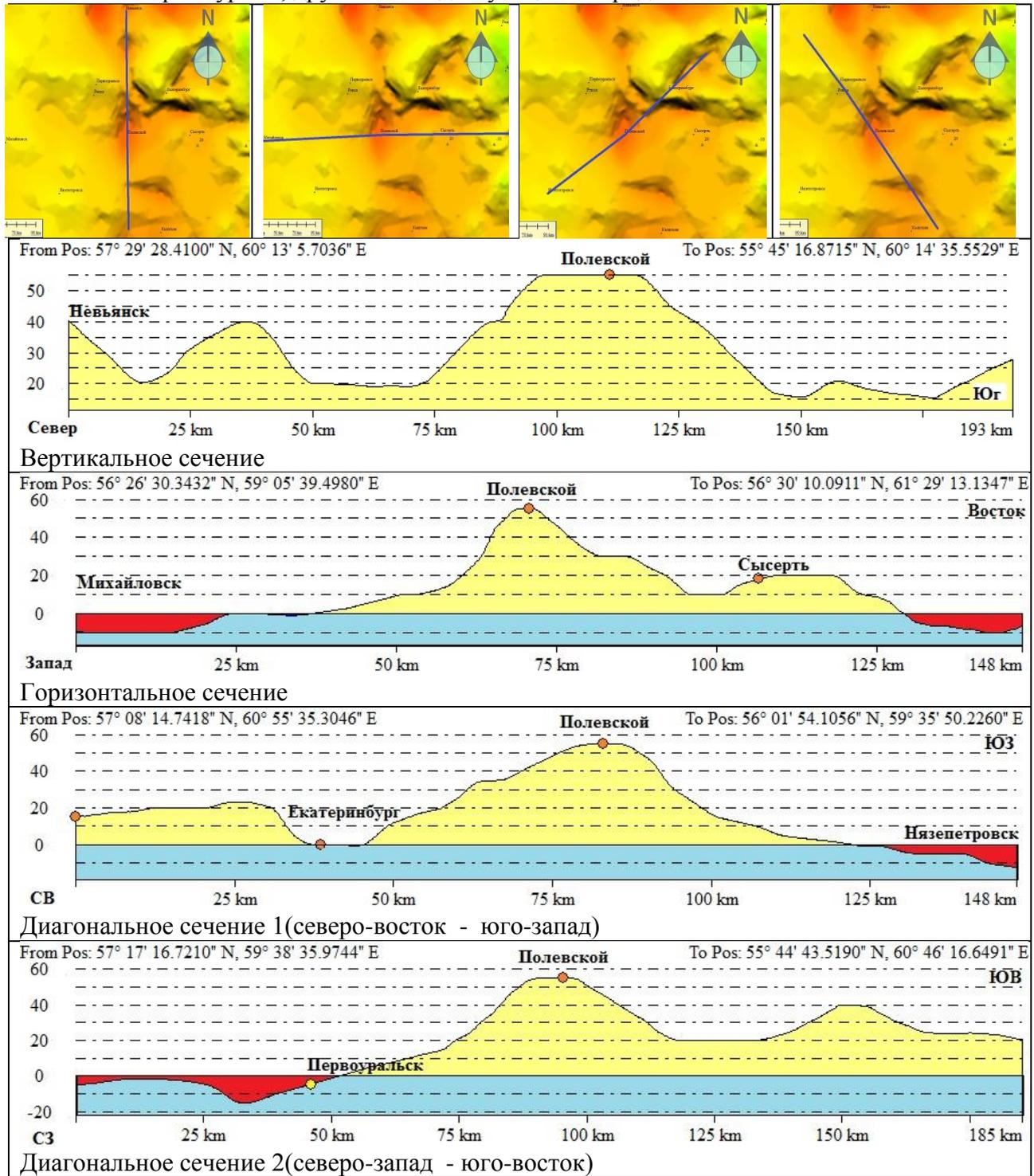


Рис. 2. Гравитационная характеристика Полевского и прилегающих территорий.

Ревда. Ныне неформально Ревда считается «первым городом Европы» на Урале, поскольку ближе всего из всех иных городов находится к условной границе между Европой и Азией. Город расположен на западном склоне Среднего Урала у впадения в Чусовую р. Ревды, в 43 км к западу от Екатеринбурга. Он был основан в 1734 году как завод вотчины Демидовых. Основная часть города расположена на левом берегу реки Ревда и большого бывшего заводского пруда, на пологом склоне Шайтанского увала. Близ города расположена гора Волчиха (529 м), считающаяся одной из наиболее высо-

ких гор на Среднем Урале. Медное месторождение около реки Ревды здесь было найдено задолго до прихода русского населения в эти места. В 1929 году рабочий поселок Ревда получил статус поселка городского типа, а в 1935 году – города. Через город проходит железнодорожная линия Екатеринбург – Дружинино – Казань – Москва.

Ныне из 13 крупных и средних промышленных предприятий металлургической промышленности, строительного комплекса, производства кабельной продукции и др. четыре предприятия считаются градообразующими. Принадлежат они двум крупным промышленным холдингам: специализирующейся по цветной металлургии Уральской горно-металлургической компании (Среднеуральский медеплавильный завод, Ревдинский завод по обработке цветных металлов и Ревдинский кирпичный завод) и по черной металлургии – Новолипецкому металлургическому комбинату. При этом от Ревдинского (1734 год) ныне отсчитывает свою историю Нижнесергинский метизно-металлургический завод, который вместе с Нижнесергинским заводом Демидовых (1743 год) в XVIII веке считался одним из крупнейших чугуноплавильных и железоделательных заводов на Урале. Его же современная история ведет свое начало с 2000 г., когда после объединения двух вышеуказанных заводов, была осуществлена их реконструкция и создано современное производство, включающее электросталеплавильные (г. Ревда) и сортопрокатные мощности в Нижних Сергах и Березовском. С 2008 года завод вошел в группу предприятий Новолипецкого металлургического комбината.

Среднеуральский медеплавильный завод (СУМЗ) является крупнейшим на Урале предприятием по выплавке меди из первичного сырья, а также производству изходящих металлургических газов серной кислоты. Это предприятие генетически уже не связано с демидовскими заводами и возникло в 1940 году на сырьевой базе соседнего Дегтярского месторождения медистых пиритов. Первая секция обогатительной фабрики для переработки колчеданных медно-цинковых руд Дегтярского месторождения была построена и введена в эксплуатацию в 1937 году, вторая – в 1939 году, а медеплавильный цех – в 1940 году. Мощность обогатительной фабрики была утверждена в объеме 1,4 млн. тонн руды в год. Основной рудной базой являлось Дегтярское месторождение медно-колчеданных и медно-цинковых руд. До 1994 года обогатительная фабрика также перерабатывала руды Джекказганского, Сибайского, Учалинского, Гайского и Гумешевского месторождений.

В 1994 году в связи с полной отработкой Дегтярского месторождения обогатительная фабрика предприятия была переведена на переработку шлаков медеплавильного производства. В 1997-1999 гг. также проводилась переработка и обогащение медно-колчеданной руды Сафьяновского месторождения, открытого в 1985 г. в 9 км восточнее Режа. С 1997 г. к 2001 г. мощность карьера возросла от 700 тыс. до 1-1,3 млн тонн руды в год.

Сама «Сафмедь» вошла в состав УГМК в 1999 г., а в качестве филиала ОАО «Уралэлектромедь» функционировала с 2003 по 2012 гг. В последующем на Сафьяновском месторождении началось строительство шахты для добычи руды с глубоких горизонтов и предполагаемым углублением карьера более 150 м (по 2014 г. – 183 м). На конец же отработки (до 265 м) в качестве сырьевой базы СУМЗом был избран Султановский рудник в Челябинской области, где в 2006 году был построен филиал предприятия. С 2005 по 2010 годы на СУМЗе реализован проект крупномасштабной реконструкции химико-металлургического комплекса, в результате чего был построен новый комплекс по производству серной кислоты. В итоге в настоящее время в производственную структуру предприятия входят: обогатительная фабрика, медеплавильный цех, цех серной кислоты, а также обслуживающие вспомогательные подразделения. С 2000 года сам СУМЗ вошел в состав Уральской горно-металлургической компании. В 2000-е гг. ежегодное производство черновой меди на предприятии с 3,5 тысячами работников превысило 100 тысяч тонн. Согласно известным планам СУМЗа на 2010-е гг.,

в части утилизации металлургических газов предполагалось строительство нового комплекса по выпуску серной кислоты мощностью до 1,14 млн тонн в год, а в части обогащения и переработки руд - до 500 тыс. тонн в год. В качестве исходного материала планируется использовать руду Султановского месторождения. В целом, за последние сто лет численность населения Ревды изменялось следующим образом: в 1926 году оно составляло 10, в 1931-м году – 11, в 1959-м году – 55, в 1986-м-1992-м гг. – 66, достигло максимальной численности, а к 2015 году сократилось до 62 тысяч человек.

Гравиогеографическая картина Ревды с окружающими ее территориями, а также профили поля силы тяжести по вертикали, горизонтали и диагоналям представлены на рис. 3 и 4.

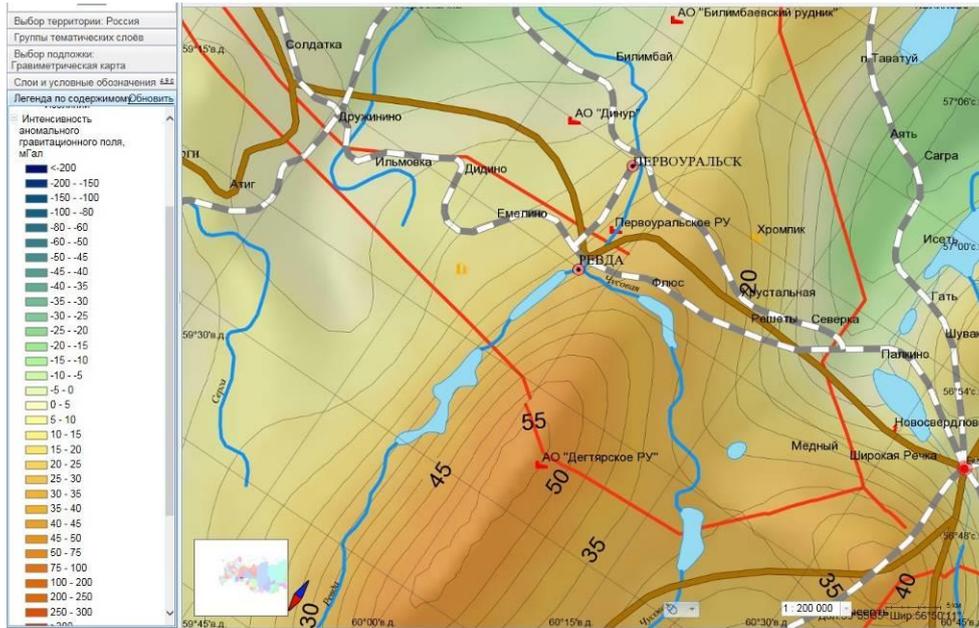
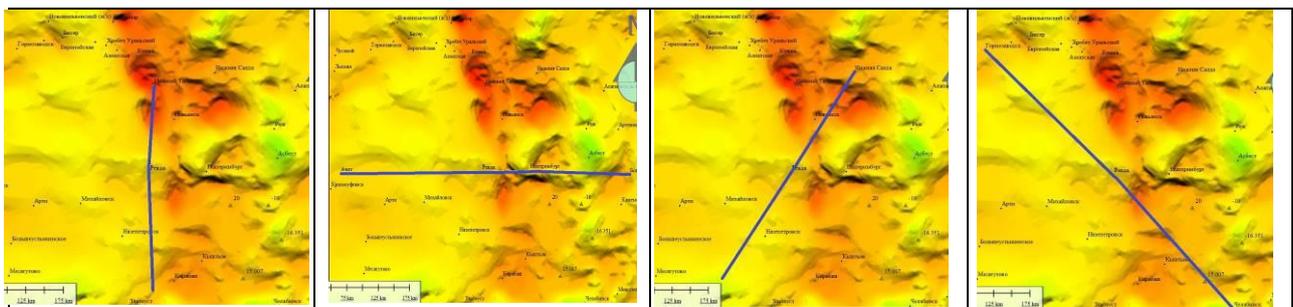


Рис. 3. Гравиогеографическая картина Ревды (<https://map.mineral.ru>)

Анализ гравитационной картины территорий в зоне расположения города позволяет заключить, что Ревда находится в зоне близкой к изостатическому уравниванию с примыкающей к ней значительной положительной аномалией поля силы тяжести в юго-восточном направлении, где расположено Дегтярское рудоуправление, а местность характеризуется избытком вещества. Таким образом, в гравитационном смысле это типичный город-источник или донор вещества. При этом гравиогеографический подход позволяет вскрыть географические аспекты привязки города к его минерально-сырьевой базе. В перспективе город по-прежнему может претендовать на статус районного центра, а его пространственное развитие следует ожидать в юго-восточном направлении.



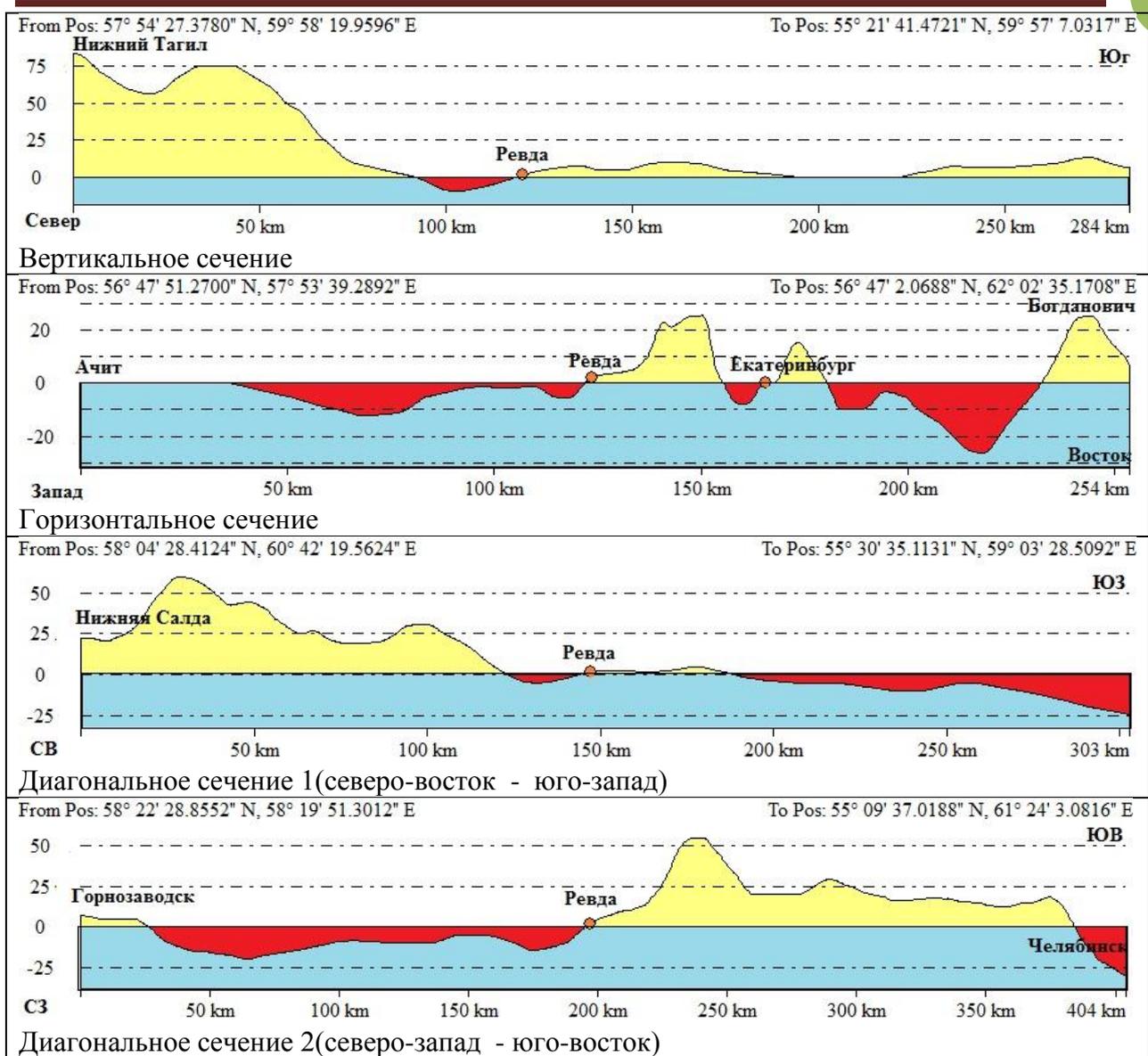


Рис. 4. Гравитационная характеристика Ревды и соседних территорий.

Кировград. Город областного подчинения Свердловской области. Расположен в 95 км к северо-западу от Екатеринбурга на восточном склоне Среднего Урала. Появление деревни Калаты на месте будущего Кировграда датируется 1661—1668 годами. В начале XVIII века в районе города были открыты и стали разрабатываться месторождения медного колчедана. В конце XVIII века сын известного уральского предпринимателя С. Яковлева доразведал эти месторождения и на реке Калатинка открыл Калатинское, а на реке Тагил около горы Ежовой - Ежовское месторождения. В 1808 году внук С. Яковлева на базе этих месторождений основал Калатинский медно-серный промысел, тогда же началось строительство серного завода и поселка Калата. Разработка Калатинского и Ежовского рудников началась с 1812 года. Калатинский медеплавильный завод здесь в 1910 - 1912 гг. построили совместно с бакинскими нефтепромышленниками графы Стенбок-Фермор, а в 1914 г. ввели в строй Карпушинский рудник и основали поселок Карпушиха. Так в ведении Калатинского медеплавильного завода оказались Ежовский, Карпушихинский, Белореченский рудники, а позже еще и Ковеллинский с Обновленным. В 1915 - 1916 гг. до Карпушихинского и Белореченского рудников были проложены узкоколейные железные дороги. В итоге с ростом завода и рудников небольшая деревня Калата обросла поселками и стала местным центром. В 1917

году Калатинский завод из-за нехватки сырья и топлива был поставлен на консервацию. Заработал же он вновь только в 1922 году, положив начало эре советской цветной металлургии. С 1924 г. предприятие стало расширяться и прирастать рудниками. В частности, в 1927 г. был введен в эксплуатацию Левихинский рудник и основан поселок Левиха, получившие свое название по реке Левиха – левому притоку реки Тагил. Левихинское же месторождение в будущем Кировградском районе стало одним из крупнейших по содержанию медисто-колчеданных руд. В 1928 г. к месторождению от Карпушихи был проложен участок узкоколейной железной дороги, и на Калатинский медеплавильный завод были отправлены первые 100 тонн руды. В 1929–1930 гг. на Калатинском медеплавильном заводе уже было добыто свыше 590 тыс. тонн руды, и из нее выплавлено около 15 тысяч тонн черновой меди. В годы первой пятилетки на заводе начался второй этап реконструкции, вследствие чего возникло и химическое – серноокислотное производство. Так, Калата превратилась в крупнейший центр цветной металлургии Урала. В связи с этим в 1932 году она вместе с ближайшими поселениями была преобразована в районный город Калата, а к 1936 году – в город Кировград.

К 1941 году в Левихе работало уже 5 шахт и началось строительство обогатительной фабрики, чтобы не возить руду за 30 км в Калату. К сожалению, из-за репрессий тогда эти работы были прекращены. В результате обогатительную фабрику там так и не построили. Вместе с тем незадолго до начала войны весной 1941 года Кировград, до того относившийся к Кировградскому району с центром в Невьянске, получил статус центрального в районе города, то есть города областного подчинения, а в его состав введены Нейво-Рудянка, Тепловая, Карпушиха и Левиха.

В 1942 году на базе части эвакуированного оборудования Московского завода в городе в строй действующих предприятий вошел Кировградский завод твердых сплавов. В годы Великой Отечественной войны 1941-1945 гг. на Кировградском медеплавильном заводе стали выпускаться не только черновая медь, но и боеголовки к снарядам для «Катюш», а также аккумуляторная кислота для авиационной и танковой промышленности. В 1957 г. на базе рудоуправления, медеплавильного и химического заводов был создан Кировградский медеплавильный комбинат, а в 1958 году для него еще и Ломовский рудник. В период с 1968 г. по 1991 г. комбинатом стал осваиваться Ново-Ежовский рудник. Позднее Кировградский медеплавильный комбинат стал осваивать и выплавку вторичных цветных металлов. В 1996 году Кировград стал центром единого муниципального образования в составе самого города, а также рабочих поселков Левиха, Нейво-Рудянка, Карпушиха, поселков Ежовский, Тепловая, Ломовский, Нейва и деревни Листвянное.

В 2001 году после реорганизации и реструктуризации ЗАО «Кировградская металлургическая компания» (КМК) получила статус филиала вертикально интегрированной компании «Производство полиметаллов АО Уралэлектромедь», войдя в состав медеэлектролитного производства последнего. Предприятие включило в себя металлургический цех, цех брикетирования, обогатительную фабрику и цех подготовки шихты, став самостоятельной производственной площадкой, интегрированной в общий технологический цикл АО «Уралэлектромедь». На нем производятся черновая медь, окись цинка, брикеты и медный концентрат.

Таким образом, город по-прежнему сохраняет свою хозяйственную специализацию в сфере цветной металлургии, а его крупнейшим градообразующим предприятием остается «Производство полиметаллов» акционерного общества «Уралэлектромедь» с продукцией в виде черновой меди, цветных металлов и сплавов и изделий из них. Предприятием также ведется переработка лома и отходов металлургического производства, содержащих драгоценные металлы.

Другим градообразующим предприятием является акционерное общество открытого типа «Кировградский завод твердых сплавов», выпускающий твердые сплавы и

смеси. Это единственное на Урале предприятие, специализированное на выпуске определенных марок вольфрамовых и безвольфрамовых твердых сплавов. К муниципальному образованию город Кировград относится и Висимский государственный природный заповедник с известным Кировградским горнолыжным комплексом. По объему до 2009 г. КМК производила 70 тыс.т. черновой меди.

Гравиогеографическая картина Кировграда с окружающими его территориями, а также профили поля силы тяжести по вертикали, горизонтали и диагоналям представлены на рис. 5 и 6.

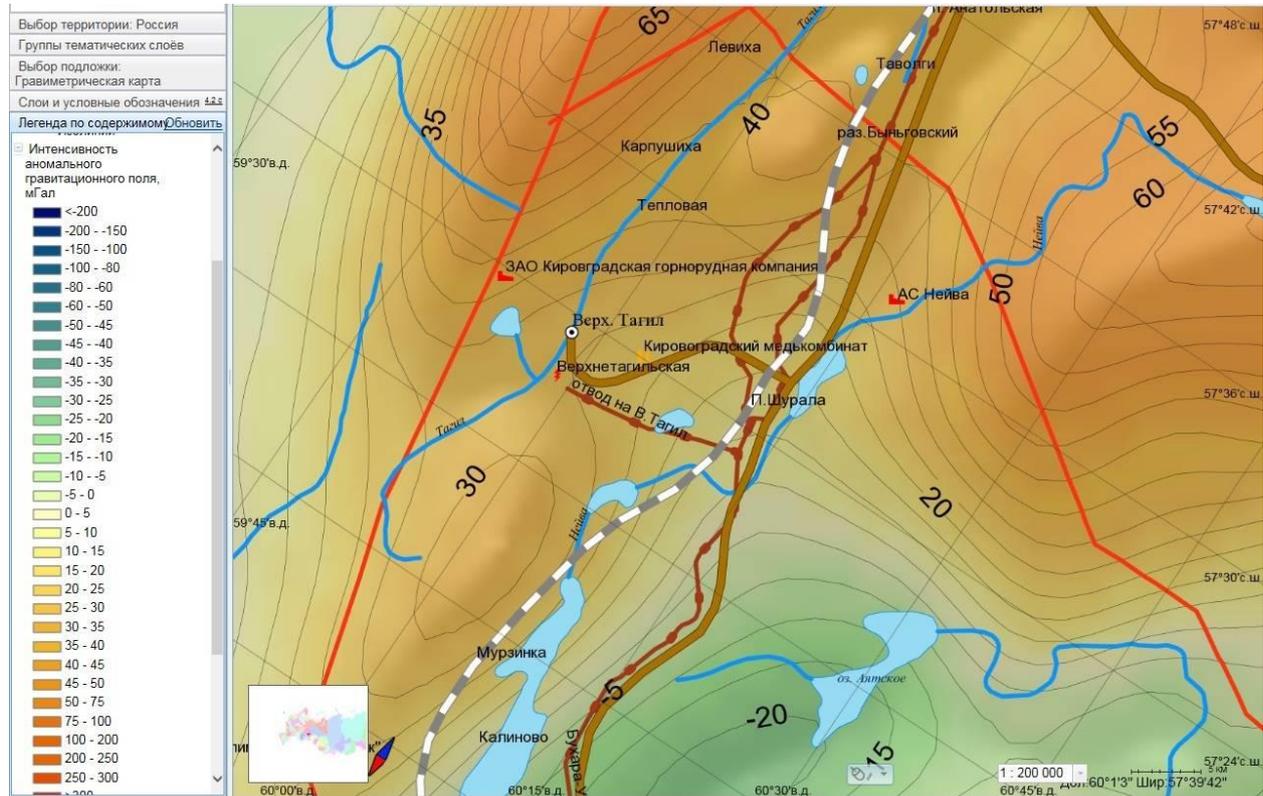
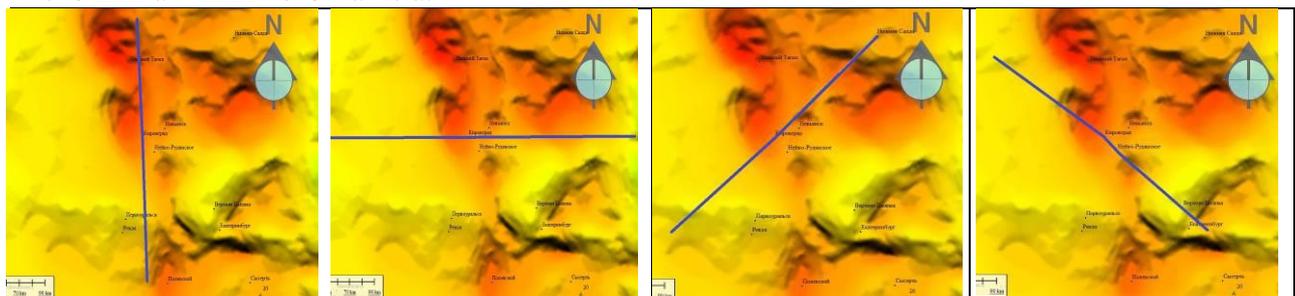


Рис. 5. Гравиогеографическая картина Кировграда (<https://map.mineral.ru>)

Анализ гравитационной картины территорий в зоне расположения города позволяет заключить, что Кировград находится в зоне значительной положительной аномалии поля силы тяжести, то есть в изостатическом отношении местность характеризуется избытком вещества. Таким образом, в гравитационном смысле это типичный город-донор. В пространственном аспекте полюса «наибольшего избытка» вещества, а соответственно и прироста муниципального образования находятся к северо-западу и к северо-востоку от поселения – в целом же в северном направлении. Значительный гравитовещественный потенциал указывает на сохранение Кировградом в перспективе своего центрального районного статуса, но в поле еще более крупного регионального центра-источника – Нижнего Тагила.



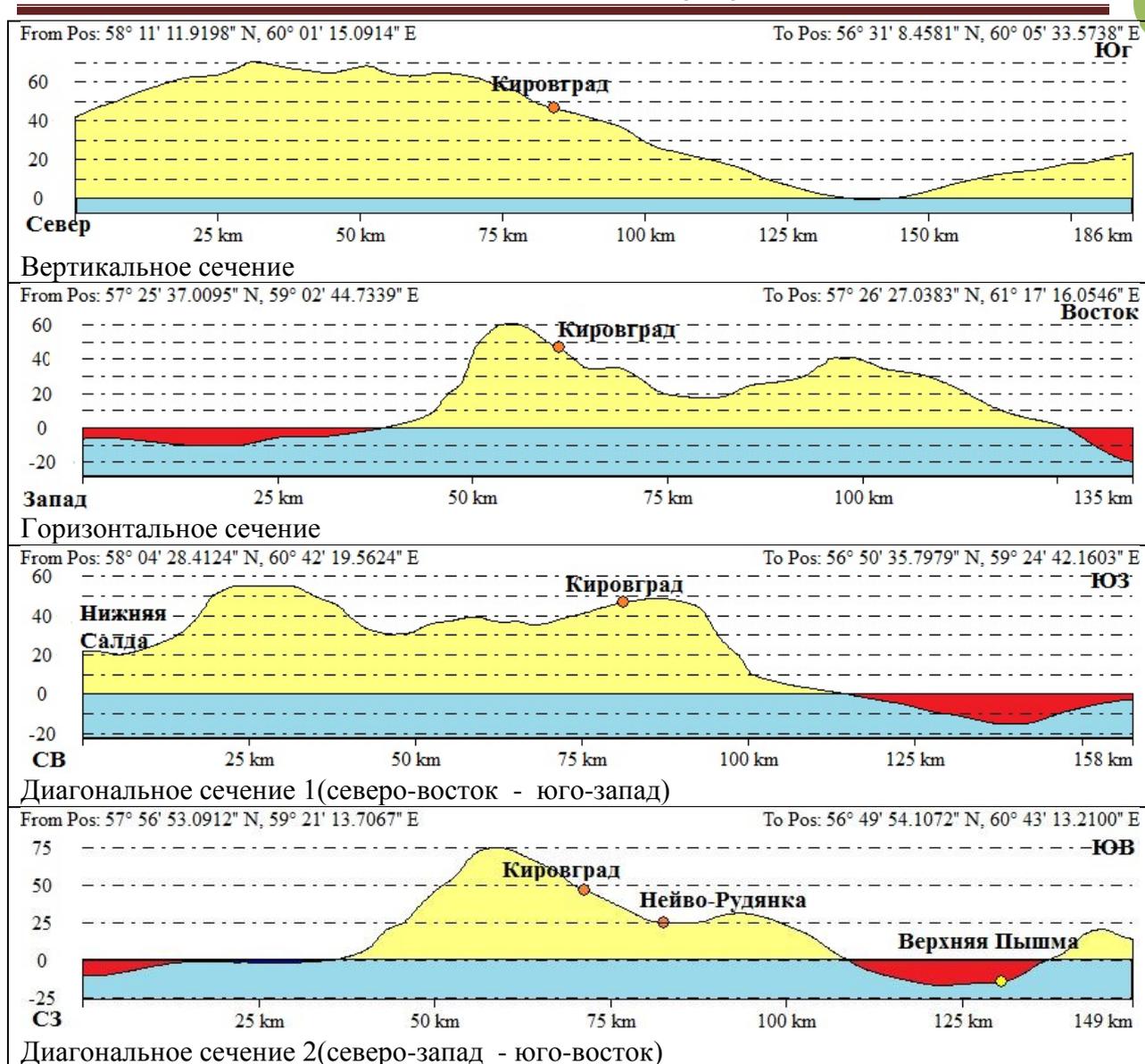


Рис. 6. Гравитационная характеристика Кировграда и прилегающих территорий.

Карабаш. В административном отношении ныне город Карабаш является центром Карабашского городского округа Челябинской области. В транспортно-географическом отношении он расположен на восточном склоне Южного Урала в 90 км к северу-западу от Челябинска и связан с последним как автодорогой, так и железнодорожной тупиковой веткой, ответвляющейся в Кыштыме от железнодорожной линии Челябинск-Екатеринбург. По карте Карабаш удален от Кыштыма на 32 км, Магнитки – на 35 км, от Новогорного – на 40 км и от Аргаяша – на 42 км. От Озерска его отделяют 43 км, от Златоуста и Миасса – 48, от Кусы – 51 км. С учетом топографии и развития современной транспортной сети эти расстояния варьируют от 48 - с Кыштымом до 111 км - с Кусой. Наименование Карабаш связывают с необычно темными для данной местности породами одноименной горы.

Карабаш исходно возник в 1822 как посёлок золотоискателей на берегу речки Сак-Элги неподалеку от горы Карабаш. В 1834 в связи с открытием в долине месторождения медно-колчеданных золотосодержащих руд в 1837 году в ней был заложен первый медеплавильный завод, который, однако, проработал всего лишь 5 лет. В 1907 году в окрестностях горы близ шахты Конноховская был построен второй завод. И одновременно у подошвы горы Карабаш началось строительство третьего медеплавиль-

ного завода, пущенного в 1910 году и получившего название Карабашский. Второй завод в год постройки был куплен английской горной компанией Лесли Уркварта и проработал недолго – всего три года. Его основной сырьевой базой было Александринское месторождение меди. Третий же завод работает до сих пор. В 1909 году к нему была проложена узкоколейная железнодорожная ветка Карабаш-Кыштым.

Уже через пять лет после своего открытия этот завод стал производить третью часть всей российской меди. В период гражданской войны добыча руды и выплавка там меди прекратились и были возобновлены лишь в 1925 г. Тогда же началось и интенсивное увеличение добычи руд с выплавкой металлов, так что через десять лет производство меди и добыча руд там возросла в три раза по сравнению с предреволюционным периодом. В 1933 году поселок получил статус города.

Во время войны на Карабашском медеплавильном заводе, как и на других сходных с ним профильных заводах, было организовано производство деталей снарядов для «Катюш». В период с 1950-х по 1970-е годы в Карабаше было построено Киалимское водохранилище. В это же время из-за эксплуатации технологий без утилизации сернистых отходов сильно обострились экологические проблемы. В 1987 году было принято решение о перепрофилировании металлургического производства на переработку отходов вторцветмета. В конце 1989 года из-за отсутствия централизованного финансирования производство сократилось, и обогатительная фабрика была остановлена. Тогда же на предприятии была выведена из эксплуатации печь, не имевшая очистных сооружений. Добыча медной руды также была приостановлена, а в горных выработках началось интенсивное затопление. По уровню безработицы г. Карабаш вышел на первое место в области. В последующий период вплоть до 1997 года, когда прекратила работу и печь для плавки вторцветмета, бывшее предприятие полностью свернуло свою деятельность. К этому времени общий вес выбросов предприятия составил более 14 миллионов тонн, а гора, давшая название городу, вследствие этого полностью облысела. После закрытия производства население города фактически осталось без работы и стало сокращаться.

К 1998 году из-за обострения социально-экономической ситуации в городе, а возможно и из-за стремления легализовать капиталы новоявленными хозяевами, медеплавильное производство стали восстанавливать. Благодаря чему с 1998 года на базе ОАО «Карабашский медеплавильный комбинат» было создано ЗАО «Карабашмедь», где стала возрождаться старая технология производства черновой меди. Одновременно стали изучаться проблемы перевода медеплавильного производства на малоотходную технологию. К 2000 году, когда в основном восстановление медеплавильного производства и инфраструктуры было завершено, а объемы производства черновой меди достигли 30 тыс. тонн, начались строительные работы цеха по производству изходящих металлургических газов серной кислоты. В 2005 году это производство начало функционировать. Объем выпуска был спланирован на уровне 50 тысяч тонн кислоты в год.

Ныне градообразующее предприятие ЗАО «Карабашмедь» оказалось под управлением ЗАО «Русская медная компания». ЗАО «Русская медная компания» (полное наименование — Группа Русская медная компания), основанная в 2003 году, считается российской металлургической компанией со штаб-квартирой в Екатеринбурге. На самом же деле 99,7% ее акций ныне принадлежит TILIA HOLDINGS LIMITED, зарегистрированной на Кипре. В ЗАО «РМК» помимо ЗАО «Карабашмедь» входят Александринская горнорудная компания, ОАО «Верхнеуральская руда», Кыштымский медеэлектролитный завод, Маукский рудник, ЗАО «ОРМЕТ», Михеевский горнообогатительный завод, Томинский ГОК, Уралгидромедь и Актюбинская медная компания с общими производственными мощностями до 200 тысяч тонн меди катодной и до 200 тысяч тонн медной катанки в год. Русская медная компания считается третьим

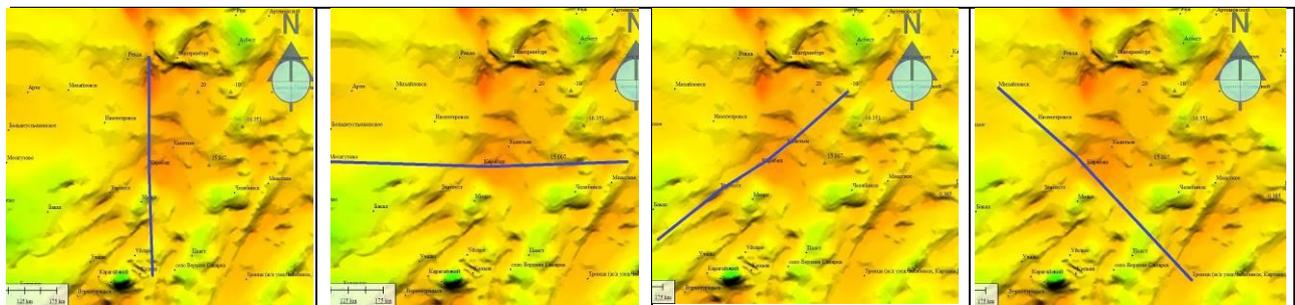
производителем рафинированной меди в России с долей на российском рынке - 16 %, а на мировом - около 1 %. Таким образом, во многом судьба Карабаша зависит от планов и благополучия этой компании.

В целом, численность населения в городе менялась следующим образом. В 1931 году в Карабаше проживало примерно 8 тысяч человек, в 1939-м – 38. К началу 1960-х гг. оно сократилось до 25, к 1970-м до 20, а к 1989 году до 17 тысяч. К 2016 г. население составило 11 тысяч человек. Все это указывает на отработанность предшествующей меднорудной парадигмы хозяйствования и неотложную потребность в поиске новой, например, в сфере использования отвалов и местного камня для региональных дорожно-строительных целей с учетом законов геокибернетического гравигеографического выравнивания изостатически плохо уравновешенных поверхностей.

Гравигеографическая картина Карабаша с окружающими его территориями, а также профили поля силы тяжести по вертикали, горизонтали и диагоналям представлены на рис. 7 и 8.



Рис. 7. Гравигеографическая картина Карабаша (<https://map.mineral.ru>).



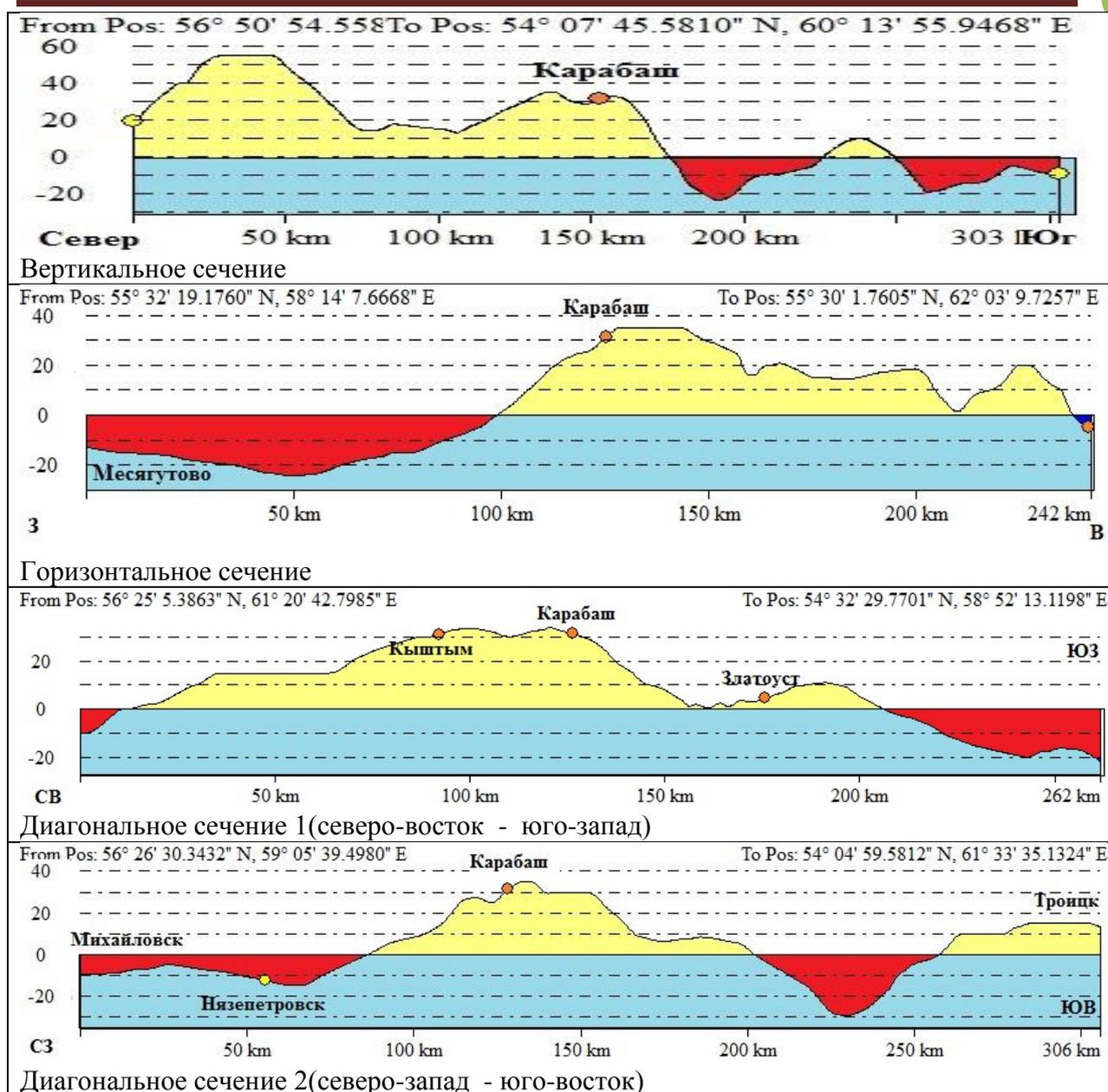


Рис. 8. Гравитационная характеристика Карабаша и прилегающих территорий.

Анализ гравитационной картины территорий в зоне расположения города позволяет заключить, что Карабаш находится в зоне значительной положительной аномалии поля силы тяжести, то есть в изостатическом отношении территория характеризуется избытком вещества. Таким образом, в гравитационном смысле это типичный город-донор.

В сравнении с Кыштымом, он имеет больший материально-вещественный потенциал, что однако предопределило его придаточную сырьевую функцию в разделении хозяйственных специализаций этих городов. В пространственном аспекте полюса «наибольшего избытка» вещества, а соответственно и прироста муниципального образования находятся к северо-западу и северо-востоку от поселения – в целом же в северном направлении. Значительный гравивещественный потенциал указывает на возможность восстановления его равновеликого Кыштыму статуса и на необходимость пространственно-экономической кооперации с Верхним Уфалеем в части реализации потенциала общего с ним гравиополюса.

Кыштым. Кыштым, расположенный в 90 км к северо-западу от Челябинска, на восточном склоне Южного Урала, среди многочисленных озёр на реке Кыштымка, стал городом с 1934 года. Наиболее близко от него до Озерного – 11 км, Новогорного – 16, Касли – 23, Аргаяша – 30, Карабаша – 32, Вишневогорска – 33 км, Верхнего Уфалея – 43 км. Город является железнодорожным узлом с основной линией Екатеринбург-Челябинск, построенной в 1896 году и тупиковым ответвлением на Карабаш. При смещении с востока на запад холмистый рельеф переходит в горный. В частности, из наиболее примечательных гор здесь считаются гора Сугомак и ее северная соседка – гора Егоза высотой 607 м. В долине между этими горами были обнаружены мрамор, диорит, известняк, тальковый свинец. Есть в районе Кыштыма и богатые отложения торфа, которые в промышленных масштабах не разрабатываются.

В окрестностях Кыштыма насчитывается более 40 озер. Самое известное и красивое из них - озеро Увильды, к крупным относятся – Сугомак, Акуля и Темное. Автодорожным сообщением Кыштым связан с Озерным, Новогорным, Каслями, Миассом, Златоустом, Кусой и Екатеринбургом. Основан Кыштым был в 1757 г. в связи со строительством Демидовыми Верхне- и Нижнекыштымских чугунолитейного и железоделательного заводов и прославился вскоре всемирно известным железом с маркой «Два соболя». Исторический центр города сложился на месте посёлка бывшего Верхнекыштымского завода с классическим уральским горнозаводским прудом на р. Кыштымка. В 1809 году Кыштымские заводы были проданы предпринимателю Л.И. Расторгуеву, который кроме расширения металлургического производства, с 1813 года в районе Сак-Элги начал добычу золота. С 1823 года опекуном над заводами стал Г.Ф. Зотов, известный на Урале как «кыштымский зверь».

Тем не менее, в 1860-е годы Кыштым стал центром одного из богатейших горных округов Урала, куда вошли Каслинский, Нязепетровский, Шемахинский и другие заводы, а вместе с ними еще 10 железных рудников и 14 золотых приисков. Население же Кыштыма в 1874 году достигло 10 тысяч, а с окружающими деревнями около 75 тысяч человек. В 1887 году управляющим Кыштымского горного округа был назначен талантливый горный инженер П.М. Карпинский. В это время железорудная промышленность Урала оказалась в глубоком кризисе и им было предложено перевести производство с железорудного на меднорудное. В итоге в начале XX века в Кыштыме было создано акционерное общество, учредителями которого стали наследники Расторгуева, а заводы переоборудованы под производство меди.

Первая плавка черновой меди здесь прошла в 1906 году. В 1908 году большую часть акций скупили англичане, а директором стал Лесли Уркарт, в компании которого тогда оказался и будущий президент США Губерт. В 1915 году Обществом был построен химический завод по производству серной и азотной кислоты, но в 1917 году Общество с его имуществом были национализированы, а его предприятия приостановлены.

В 1920-х гг. на базе Нижнекыштымского завода в связи с планами ГОЭЛРО и потребностью в получении для электрических систем рафинированной меди был создан медеэлектролитный завод, где впервые в стране наладили производство селена (1924 г.), теллура (1928 г.), золото-серебристых сплавов и т.д. В настоящее время технологии по выпуску селена, теллура, золота и серебра поставлены там на более совершенную технологическую основу.

Верхне-Кыштымский завод был из медеплавильного к 1930 г. перепрофилирован в механический, а затем и вовсе в 1964 г. - в машиностроительный, выпускающий перфораторы и другое горно-шахтное оборудование. В 1930 году в Кыштыме на базе обнаруженного проф. М.О. Клером корундового месторождения, был также построен абразивный завод, а в 1941-1944 гг. – графито-каолиновый комбинат. В начале 1930-х

гг. в Кыштыме насчитывалось уже около 30 тысяч человек, вследствие чего в 1926 году он получил статус рабочего поселка, а с конца 1934 г. – города.

В послевоенные годы в Кыштыме впервые в стране был начат выпуск электролитической фольги, открыт радиозавод и горнообогатительный комбинат. К несчастью, на дальнейшее пространственное развитие города в 1957 году существенно влияние оказало радиоактивное загрязнение во время аварии на радиохимическом комбинате «Маяк».

Ныне в Кыштыме сосредоточены предприятия металлургии, машиностроения, радиостроения, горнодобывающей промышленности (ЗАО Кыштымский медеэлектролитный завод, ОАО Кыштымское машиностроительное объединение, ПАО «Радиозавод», ЗАО «Кыштымский электромеханический завод», Кыштымский абразивный завод, ЗАО «Уралграфит», ООО «Уралэлектрофольга» и др. Градообразующими же являются ЗАО «Кыштымский медеэлектролитный завод», АО «Кыштымское машиностроительное объединение» и ПАО «Радиозавод».

Закрытое акционерное общество Кыштымский медеэлектролитный завод ныне входит в состав холдинга «Русская медная компания». Как некогда вовремя репрофилировавшись при смене «века пара» на «век электричества» предприятие и ныне пытается найти свое место в современной конъюнктуре рынка и ищет достойную нишу в сфере востребованных продуктов для электросистем и приборостроения, наладив прокатку должного сортамента от медной проволоки до рулонной фольги электролитическим способом. Несмотря на все экономические и политические потрясения предприятию удалось завершить этот процесс к 1995 г. В связи с чем по уровню используемых технологий и оборудования завод вошёл в десятку самых современных заводов мира. Завод выпускает медные катоды с содержанием меди в катодах до 99,997% и объемом до 110 тыс. тонн анодов в год, катанку, медный купорос, сернокислую медь и никель, необходимый для производства аккумуляторов и гальваники. Также он производит мерные слитки золота и серебра, технический селен. На заводе внедрены технологии разделения концентрата порошковой платины и палладия.

Гравиогеографическая картина Кыштыма с окружающими его территориями, а также профили поля силы тяжести по вертикали, горизонтали и диагоналям представлены на рис. 9 и 10.



Рис. 9. Гравиогеографическая картина Кыштыма (<https://map.mineral.ru>).

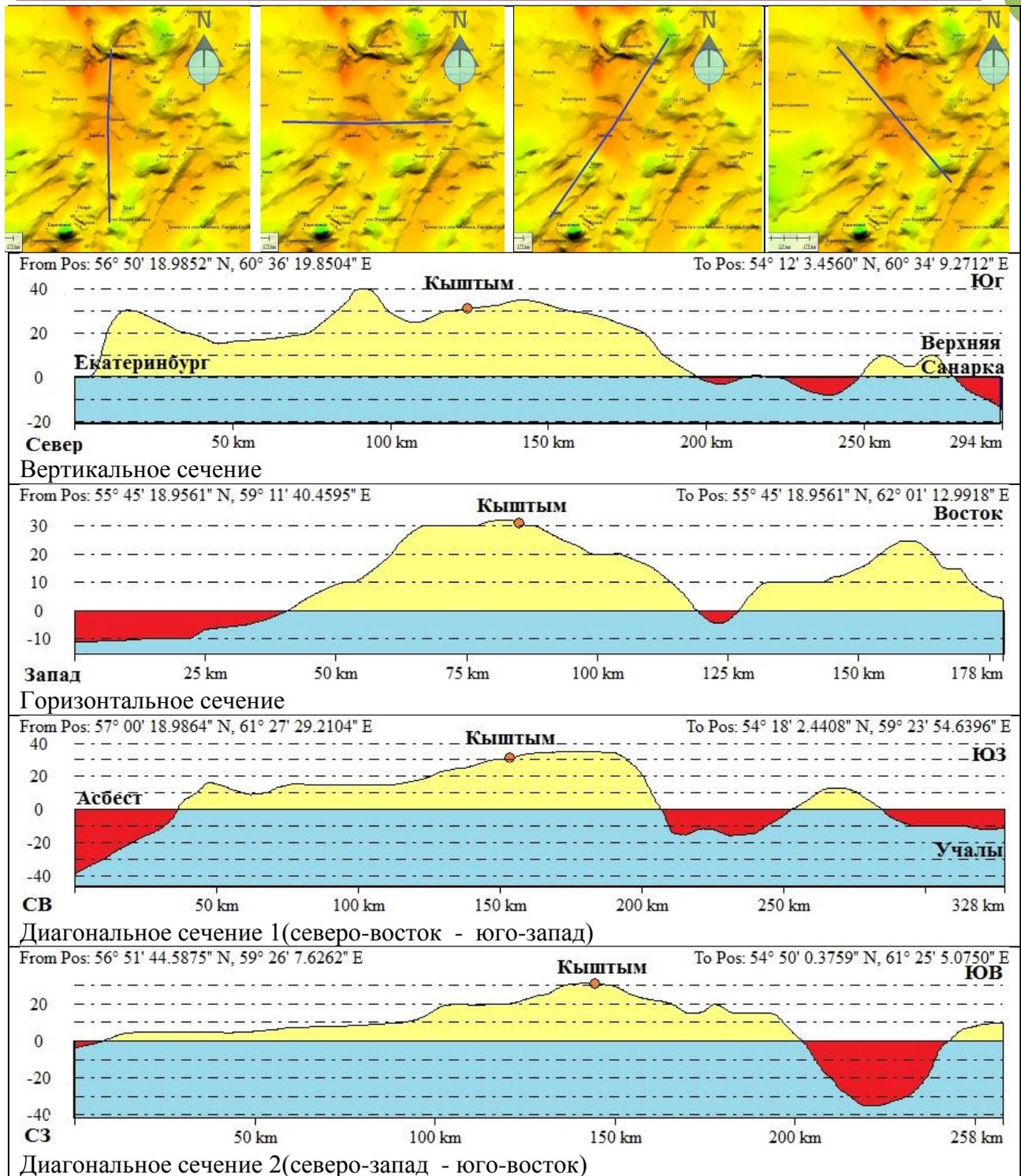


Рис. 10. Гравитационная характеристика Кыштыма и прилегающих территорий.

Анализ гравитационной картины территорий в зоне расположения города позволяет заключить, что Кыштым находится в зоне значительной положительной аномалии поля силы тяжести, то есть в изостатическом отношении территория местности характеризуется избытком вещества. Таким образом, в гравитационном смысле это типичный город-донор.

Несмотря на то, что в сравнении с Карабашем он имеет более пространственно-распределенный материально-вещественный потенциал, по части меднорудной специализации город раньше сориентировался на инновационный путь развития, а потому занял более высокую ступень в отраслевой иерархии. Помимо карабашской оси полюса

«наибольшего избытка» вещества, а соответственно и прироста муниципального образования, расположены к северу и к северо-востоку от поселения.

Значительный гравиевещественный потенциал указывает на возможность со временем использовать его, например, в качестве строительного материала для обустройства транспортных коммуникаций в регионе, а в более отдаленной перспективе для пространственно-экономической диссипации вещества в соответствии с фундаментальным изостазийным геокибернетическим принципом. В части преимущества логично расширение выпуска продукции высокой степени передела, например: изготовление элементной базы для современных электросетевых систем, электрооборудования и приборостроения.

В целом обследование городов меднорудной специализации Среднего Урала и севера Южного Урала в Челябинской области показало, что все они приурочены к зонам положительных гравитационных аномалий, а их статус во многом определяется величиной и степенью локализованности этих аномалий, связью с осями, приуроченными к ним, что в будущем требует детального математико-географического анализа.

Работа выполнена в рамках гранта РФФИ 16-06-00324.

Список использованной литературы

ВСЕГЕИ. Георесурсы. [Электронный ресурс] URL: <http://www.vsegei.ru/ru/info/georesource/>

ИАЦ «Минерал» (<http://www.mineral.ru>).

Иофа Л.Е. Города Урала. Ч. 1. М.: Географгиз, 1951. 422 с.

Литовский В.В. Теория потока и некоторые ее приложения к экономической теории и проблемам размещения производительных сил // Журнал экономической теории. 2011а. № 2. С. 94-103.

Литовский В.В. Приложение к проблеме инновационного размещения производительных сил теории потока: географические аспекты / Инновационное развитие экономики знаний. Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2011б. 647 с.

GIS-Lab. Открытые данные Лаборатории. [Электронный ресурс] URL: <http://gis-lab.info/qa/geology-geophysics-open-data-sources.html>.

Open Map Mineral. Интерактивная электронная карта недропользования Российской Федерации. [Электронный ресурс] URL: <https://openmap.mineral.ru/>.

Рецензент статьи: ведущий научный сотрудник Института экономики УрО РАН, д.ф.н., профессор Павлов Борис Сергеевич.

В.В. Литовский, В.В. Левковский

Институт экономики Уральского отделения РАН, г. Екатеринбург

**ГРАВИОГЕОГРАФИЯ ГОРНОЗАВОДСКИХ ГОРОДОВ УРАЛА
МЕДНОРУДНОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ.
СООБЩЕНИЕ 3. ЮЖНЫЙ УРАЛ (РЕСПУБЛИКА БАШКОРТОСТАН,
ОРЕНБУРГСКАЯ ОБЛАСТЬ)**



В целях проверки гипотезы о закономерном гравииораспределении городов в соответствии с их доминирующей хозяйственной парадигмой исследуется гравииогеография ключевых горнозаводских городов Урала меднорудной специализации Южного Урала - Республики Башкортостан и Оренбургской области. Были исследованы меднорудные города Гай и Орск, а также Сибай и Бурибай. В ходе исследования также рассмотрена эволюция хозяйственной парадигмы поселений и путь их исторического развития. В итоге были установлены потенциально интересные для целей жизни и хозяйства и ранее не анализируемые в таком походе распределения вещества вдоль меднорудной оси.

Актуальность этого продиктована тем, что в настоящее время промышленное значение имеют Гайское, Сибайское, Подольское, Узельгинское месторождения (Южный Урал), тогда как на Среднем Урале некоторые из медных месторождений, например, Дегтярское, уже исчерпали себя. Таким образом, промышленно значимые медные месторождения ныне в основном остались на юге и севере Урала, а центр добычи меди смещен в Башкортостан и Оренбургскую область. Особый интерес представляет прихребтовая меднорудная ось Учалы – Сибай – Бурибай – Гай – Орск, исследуемая в данной статье.

Сибай. Город Сибай, ныне центр одноименного городского округа на территории Республики Башкортостан, географически расположен в Башкирском Зауралье, в отрогах хребта Ирэндык несколько западнее реки Урал и селения Кизильского (15 км), относящегося уже к Челябинской области. Поселение Сибайский рудник возникло в 1913 году близ деревни Старосибаево, где было открыто месторождение медных руд и начались работы по пробивке разведочной шахты для добычи меди и золота. Названо поселение было по имени охотника, который первым здесь наткнулся на тяжёлую красную глину с блёстками пирита. Оказалось, что это так называемая «железная шляпа», характерная для многих месторождений медных руд. Во время Гражданской войны шахта была затоплена. В итоге рудничные восстановительные работы начались лишь в 1925 году.

До открытия в 1938 году крупного Сибайского медно-цинково-колчеданного месторождения добытую руду с Сибайского рудника отправляли на лошадях на Баймакский медьзавод. В 1939 г. к югу от Сибайского было найдено основное рудное тело месторождения, названное Ново-Сибайским. Руда там залежала всего лишь на глубине 8-10 метров. Вследствие этого Сибайский рудник получил статус рабочего поселка, а в 1955 году – города. В частности, Медеплавильный завод в Сибайе был пущен в 1944 го-

ду, а с 1948 года на его базе началось строительство Башкирского медно-серного комбината с рудниками мощностью до 1,5 миллиона тонн руды в год, Сибайской обогатительной фабрикой, рассчитанной на переработку 2 тыс. тонн руды в сутки, брикетной фабрикой мощностью 700 тыс. тонн топлива в год – и собственно с самим медносерным заводом мощностью 20 тыс. тонн черновой меди и 380 тыс. тонн серы в год. В итоге, если в 1947 году в Сибее проживало 7 тысяч человек, то к 1955 году уже свыше 20 тысяч. Ныне Сибай неформально считают столицей Башкирского Зауралья и ключевым центром его горнорудной промышленности.

Основу экономики города составляют предприятия горнодобывающей промышленности, которая здесь представлена Сибайским горно-обогатительным комбинатом, Сибайским филиалом Учалинского ГОКа и Башкирским шахтопроходческим управлением. Градообразующим считается Башкирский медно-серный комбинат, занимающийся добычей и обогащением полиметаллических руд Ново-Сибайского и других месторождений. В 2004 году руду добывать перестали, его преобразовали в Сибайский филиал ОАО «Учалинский ГОК». Обогачительную же фабрику перевели на сырьевую базу Камаганского и Нижней залежи подземного рудника Ново-Сибайского месторождения.

ООО «Башкирская медь» также считается не только крупным промышленным предприятием Республики Башкортостан, но и ООО «УГМК-Холдинг». Основано оно было в 2005 году. Предприятие владеет лицензиями на отработку «Юбилейного», «Дергамышского», «Ново-Петровского» и группы Подольских месторождений с общими запасами около 200 млн тонн руды. Основным видом деятельности является добыча и переработка медесодержащих руд с доведением их до медного концентрата. Численность работающих превышает 1500 человек. В год оно добывает около 1,5 млн. тонн руды, а за сутки перерабатывает около 5 тысяч тонн руды, что эквивалентно 450 тоннам медного концентрата. Глубина его карьера превышает 280 метров.

Еще одно градообразующее предприятие Сибая - Башкирское шахтопроходческое управление - организовано в 1985 году для строительства Сибайского и других подземных рудников. Численность его рабочих также превышает 1000 человек. В настоящее время в городе проживает более 62 тысяч человек. Геоэкологическим последствием развития поселения и Комбината стал Сибайский карьер, который считается одним из самых глубоких в мире (505 м). Его диаметр - 2 километра.

С 1970-х годов город был связан железнодорожным сообщением с Магнитогорском и Уфой (через Инзер и Белорецк), но еще в 1944 году от Сибая до станции Сара Южно-Уральской дороги пытались построить железнодорожную ветку, что продолжают делать и ныне по среднесрочной программе развития Башкирского Зауралья. Однако в 2016 году было проложено лишь несколько десятков метров этой железнодорожной линии.

Гравиогеографическая картина Сибая с окружающими его территориями, а также профили поля силы тяжести по вертикали, горизонтали и диагоналям представлены на рис. 1 и 2. Анализ гравитационной картины территорий в зоне расположения города позволяет заключить, что Сибай находится в зоне значительной положительной аномалии поля силы тяжести с ростом ее в южном направлении, то есть в изостатическом отношении территория характеризуется избытком вещества. Таким образом, в гравитационном смысле это типичный город-донор.

Наращение в южном направлении гравиевещественного ресурса указывает потенциально возможное направления пространственно-хозяйственной деятельности поселения. Этому могло бы способствовать и развитие железной дороги в направлении на Бурибай – Гай или Сару (Литовский, Левковский, 2014).

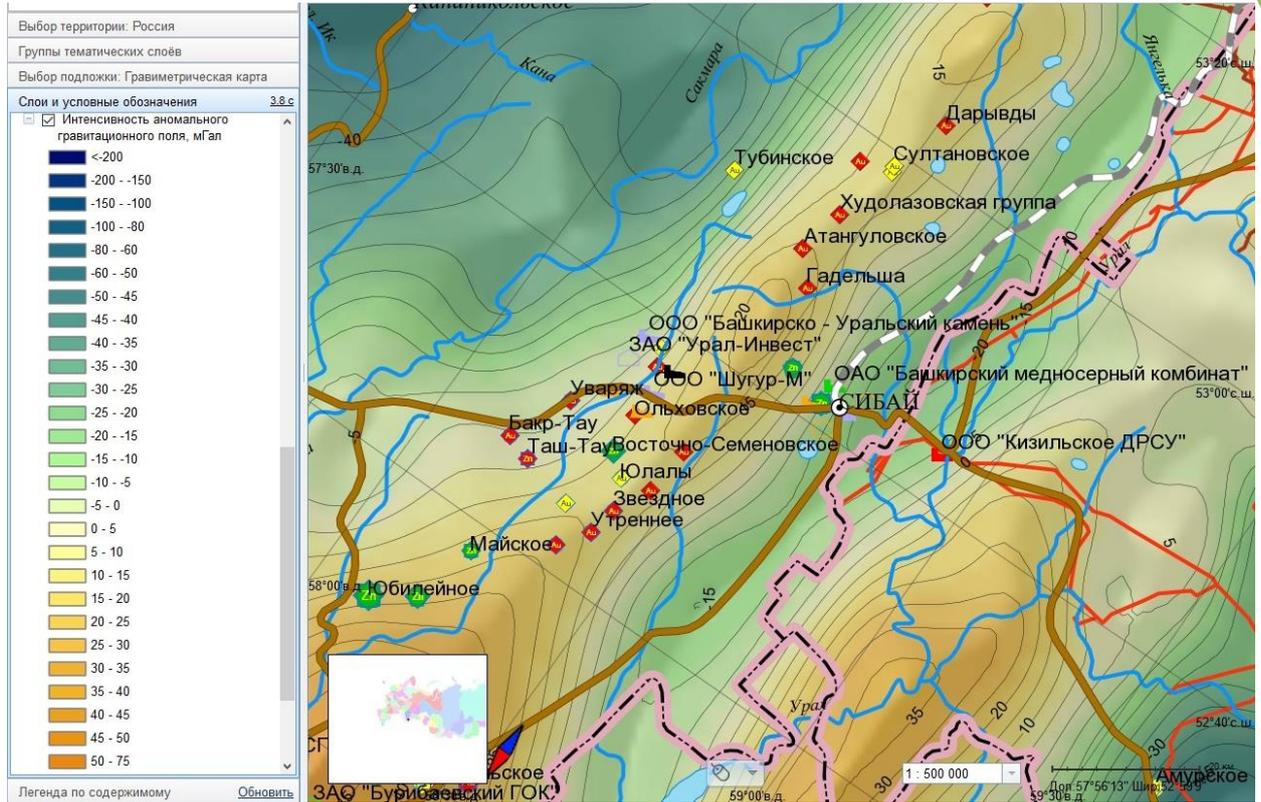
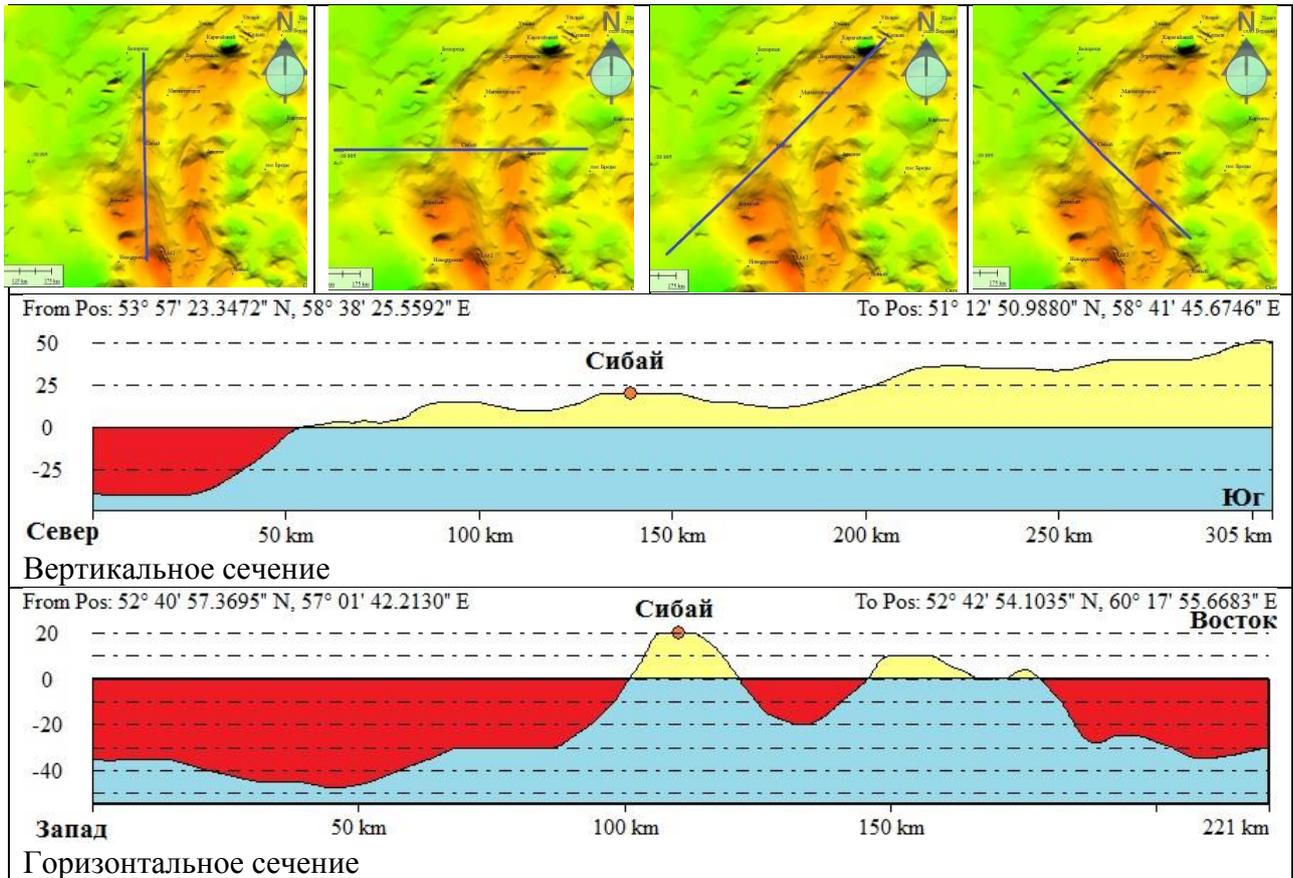


Рис.1. Гравиогеографическая картина Сибая (<https://map.mineral.ru>).



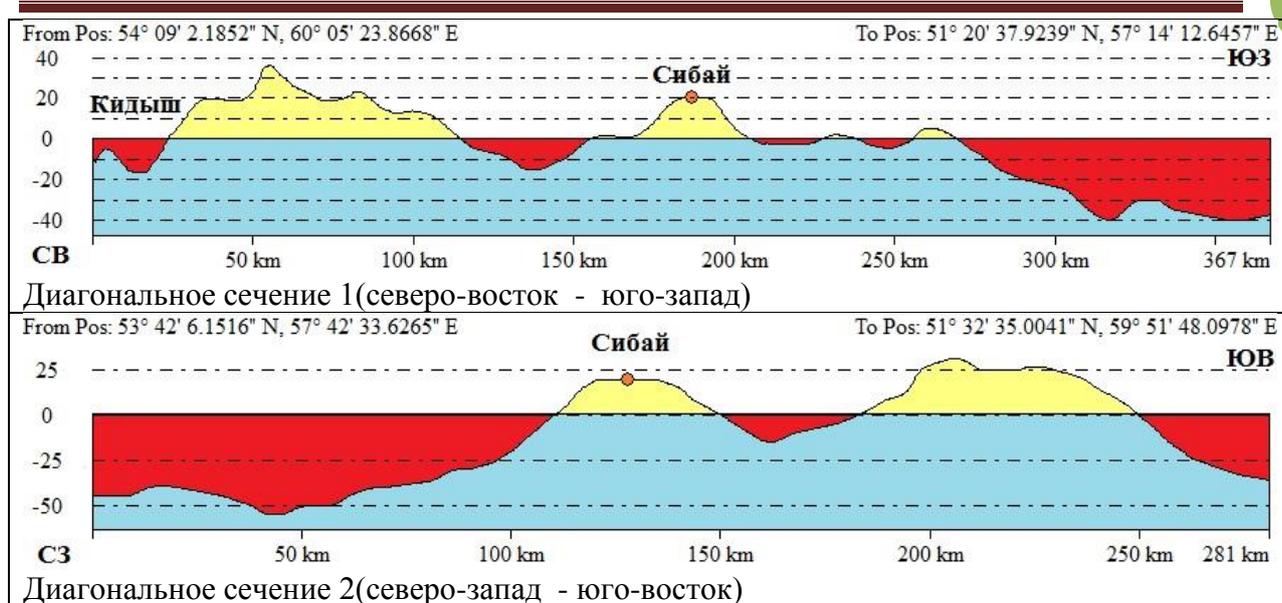


Рис. 2. Гравитационная характеристика Сибая и близких территорий.

Бурибай. Ныне Бурибай имеет статус села Хайбуллинского района Республики Башкортостан, хотя до 2004 года считался поселком городского типа. Расположен он на Зауральской равнине неподалеку от реки Таналык в 12 км от районного центра Акьяр и в 66 км от ближайшей железнодорожной станции Сара. Поселение было основано в 1837 году и обозначено как место богатое волками (башк. "буре" – волк, "бай" – богатый). Первоначальное промышленное освоение данных территорий началось в середине XIX века с разработки в Таналыцко-Баймакском районе приисков золотоносных руд. В начале XX века такая деятельность усилилась в связи с интересом к району с. Баймак Южно-Уральского горнопромышленного акционерного общества.

С обнаружением в конце 1920-х гг. Бурибаевского месторождения золотоносных руд в 1930 г. была создана амальгамационная фабрика и эфельный завод, и начато вскрытие золотоносных пород с их последующей доставкой гужевым и автомобильным транспортом в Баймакский золотомедный завод. Из-за больших объемов перевозки уже в 1932 году было предложено построить железную дорогу Сара – Бурибай – Баймак. Из-за истощения запасов золотосодержащих руд в 1942 году Бурибаевское рудоуправление из системы «Главзолото» перешло в ведение Главного управления медеплавильной и меднорудной промышленности СССР, что в условиях военного времени отложило реализацию проекта.

Золотоизвлекательная фабрика Бурибаевского месторождения золотоносных и медно-колчедановых руд была переоборудована в медно-флотационную обогатительную фабрику с попутным извлечением из руды золота и серебра, а ее продукция в виде медного концентрата стала доставляться на Баймакский медеплавильный завод и Медногорский медно-серный комбинат. Однако, из-за отсутствия должного транспорта лишь 40% произведенного медного концентрата переправлялось на заводы следующего цикла извлечения меди, 60% так и оставалось лежать в отвалах, что создало из-за повышенного содержания в концентрате серы значительные риски возгорания. В послевоенный период увеличение темпов добычи и извлечения концентрата из открытого карьера быстро привело на Бурибаевском месторождении к исчерпанию легкодоступных запасов медно-колчедановых руд открытым способом и к началу разработки соседнего Маканского месторождения медно-колчедановых руд с последующим освоением их подземным (шахтным) способом. С 1970 гг. добыча руды здесь осуществлялась уже только подземным способом, что позволило обеспечить тогда бесперебойное функционирование Бурибаевского горно-обогатительного комбината.

Открытие Октябрьского месторождения медно-цинковых руд и постройка в 1976 г. еще одного подземного рудника со стволом глубиной 145 м и более 3 км горизонтальных выработок до места простирания залежей руды расширили деятельность предприятия. При этом Маканский подземный рудник был переименован в Октябрьский. В итоге к 1980 г. производственная мощность Бурибаевского ГОКа по добыче руды возросла до 190 тыс. тонн в год. В настоящее время Бурибаевский горно-обогатительный комбинат – это закрытое акционерное общество, которое является одним из крупных предприятий горнодобывающей отрасли Республики Башкортостан с полной производственной инфраструктурой. Рудной базой комбината по-прежнему является Октябрьское месторождение медно-цинковых руд. Разработка его ведется подземным способом, а продукцией является медный концентрат с массовой долей меди не менее 20%. Отметим, что с 1959 года по настоящее время численность населения Бурибаевской варьировала в пределах 4,5-5,5 тысяч человек.

Ныне примечательной особенностью поселения стало нахождение при нем не только Бурибаевского горно-обогатительного комбината, находящегося в ведении ЗАО «Бурибаевский ГОК», но и первенца уральской солнечной энергетики - Бурибаевской солнечной электростанции (СЭС). В 1995 году Бурибаевский горно-обогатительный комбинат стал открытым, а с 1996 года – закрытым акционерным обществом. С 2004 года он вошел в состав Уральской горно-обогатительной компании (УГМК). Ныне ГОК выпускает медный (с массовой долей меди не менее 20 %) и цинковый концентрат (около 50% цинка).

Основными его производственными мощностями являются подземный рудник «Октябрьский», эксплуатируемый с 1976 года, и основанная еще в 1936 году обогатительная фабрика. В целом сырьевой базой ГОКа служат Бурибаевское, Маканское и Октябрьское медно-колчеданные месторождения. Последнее расположено в восточной части Бурибаевского рудного района. Его балансовые запасы оцениваются в 10 млн. тонн руды. В 2010-х годах объем ежемесячной добычи и переработки медной руды на ГОКе составлял примерно 20 тыс. тонн. Теоретически при таком темпе добычи запасов их может хватить на четыре десятилетия.

Бурибаевская СЭС является последним словом в области современной «зеленой» электроэнергетики, одной из семи солнечных электростанций суммарной мощностью 59 МВт, запланированных к развитию на территории Башкортостана с 2015 по 2018 гг. Строительство началось в конце мая 2015 года, а запуск первой очереди мощностью в 10 МВт состоялся уже в октябре. Это первая промышленная солнечная электростанция Башкортостана. В конструкции станции задействовано до 90 тысяч тонкоплёночных модулей, занимающих площадь 40 га. Сооружение станции обошлось в сумму около 1 миллиарда рублей. В пасмурную погоду станция способна вырабатывать 20 – 25 % энергии от установленной мощности, а в зимнее время – до 70 %. Ввод Бурибаевской и планируемых других солнечных электростанций нацелен на повышение надёжности энергосистемы региона и снижение энергодефицита в пиковые часы на юге Башкортостана (в Зилаирском, Хайбуллинском, Баймакском, Куюргазинском и Зианчуринском районах). В частности, там планируется разместить солнечные станции в Акъяре, Баймаке, Исянгулове, Юлдыбаеве и Бугульчане, расположенном на берегу реки Белой неподалеку от Мелеуза и Кумертау. Из них в 2015 году сдана в эксплуатацию также первая очередь Бугульчанской СЭС мощностью 5 МВт. В целом по соглашению между Правительством Республики Башкортостан, ООО «Авелар Солар Технолоджи» (входит в группу «Ренова» Виктора Вексельберга) и ООО «Хевел» мощность солнечных электростанций будет варьировать от 5 до 25 МВт. В 2016 году планируется ввод Исянгуловской СЭС мощностью в 9 МВт, второй очереди Бугульчанской в 5 МВт и Бурибаевской СЭС в 10 МВт в Зианчуринском, Куюргазинском и Хайбуллинском районах суммарной мощностью 24 МВт. Бурибаевская и Бугульчанская СЭС - это и пер-

вые солнечные станции, построенные на солнечных модулях, выпускаемых на отечественном предприятии — заводе «Хевел («Роснано»)). Башкортостан был избран для такой инновации, поскольку уровень инсоляции там составляет $1,3 \text{ кВт/м}^2$, что соответствует показателям южных районов Европы.

Гравиогеографическая картина Бурибая с окружающими его территориями, а также профили поля силы тяжести по вертикали, горизонтали и диагоналям представлены на рис. 3 и 4.

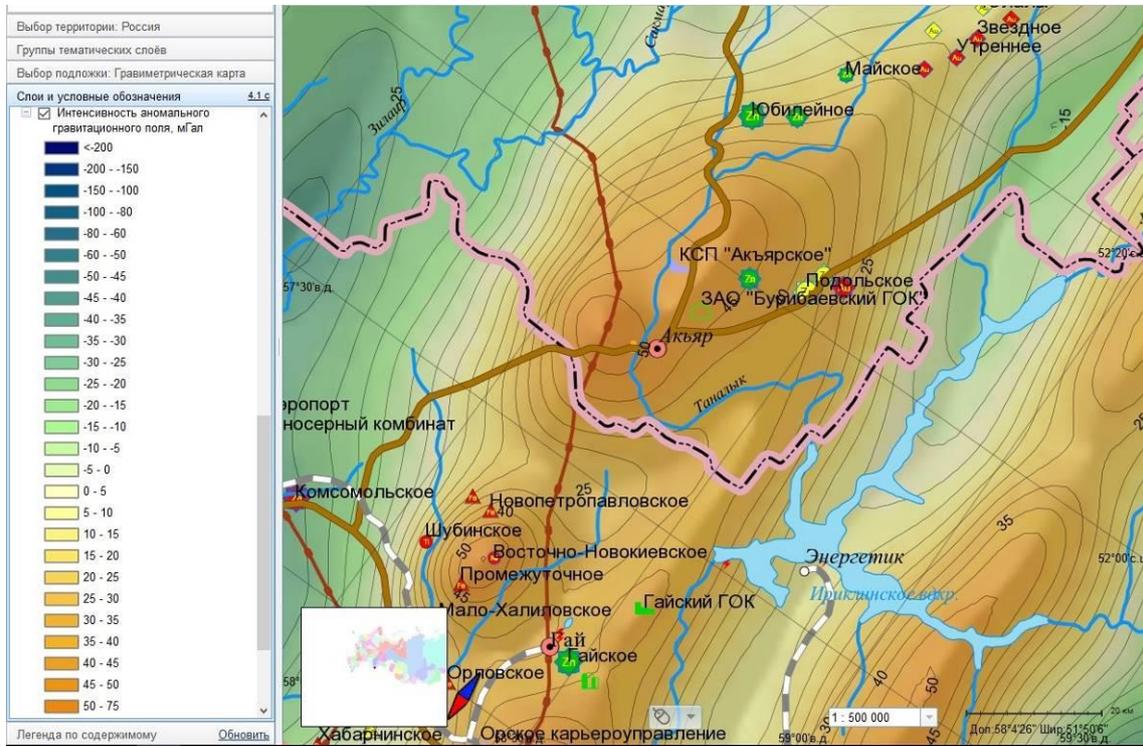
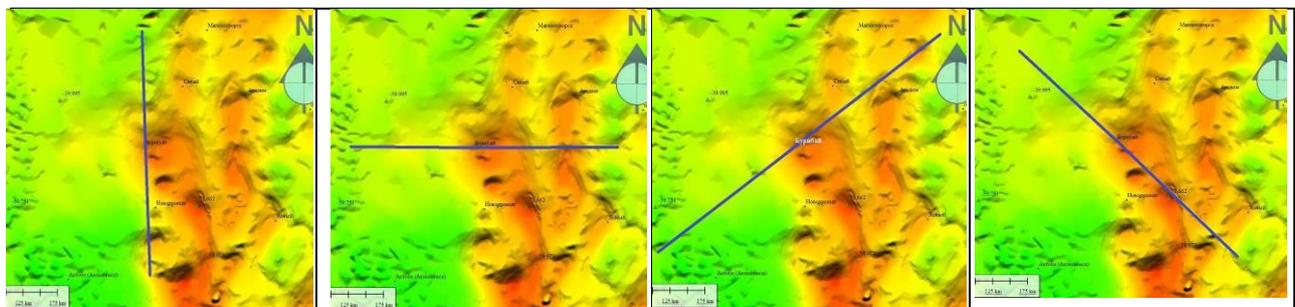


Рис. 3. Гравиогеографическая картина Бурибая (<https://map.mineral.ru>).

Анализ гравитационной картины территорий в зоне расположения города позволяет заключить, что Бурибай находится в зоне значительной положительной аномалии поля силы тяжести, то есть в изостатическом отношении территория местность характеризуется избытком вещества. Наиболее велики запасы вещества в юго-восточном и восточном направлениях, где собственно и расположена сырьевая база Бурибаевского ГОКа. Таким образом, в гравитационном смысле Бурибай - это типичное поселение-донор. Его эволюция ныне во многом зависит не только от горнорудной деятельности, но и от привязки к более крупным районным транспортно-коммуникационным узлам и осям.



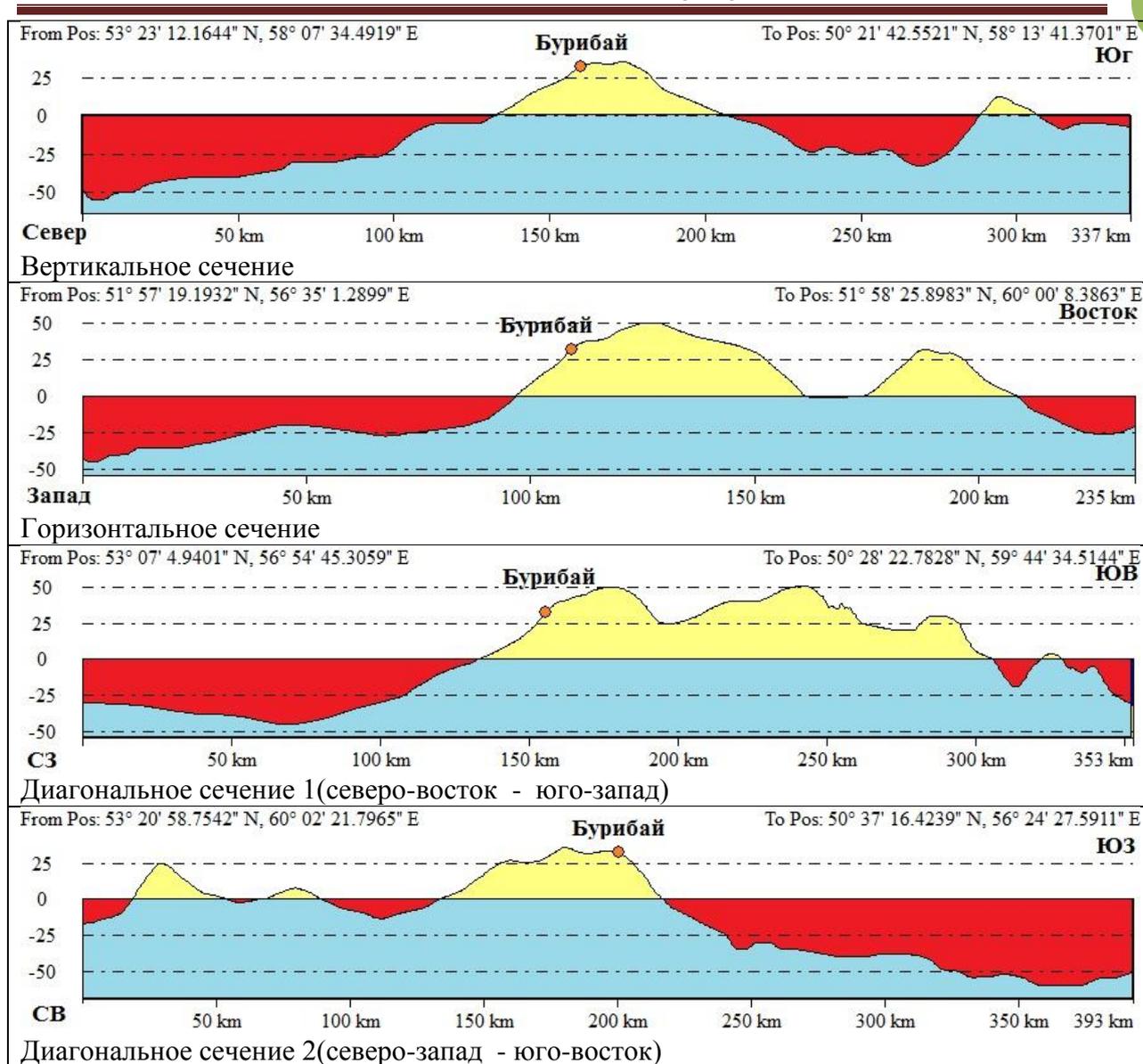


Рис. 4. Гравитационная характеристика Бурибая и близких территорий.

Гай. Гай - ныне административный центр Гайского городского округа Оренбургской области, был основан в 1959 году как посёлок строителей одноименного горно-обогатительного комбината при месторождении медно-колчедановых руд. Расположен на Южном Урале в Губерлинских горах, в 26 км к югу от Ириклинского водохранилища (р. Урал), в 246 км к востоку от Оренбурга. Название получил по берёзовой роще от украинских переселенцев, оказавшихся здесь вскоре после 1861 года и обосновавших поблизости небольшой хутор.

О признаках наличия в районе медных залежей было известно еще с середины XVIII века, когда здесь обнаружили уникальное лечебное купоросное озеро. В 1931 году в районе Гайского озера был найден выход рыхлого железняка - индикатора глубинного залегания меди, а анализ воды в озере указал на значимые, связанные с озером подземные залежи меди. С 1932 года начались более обстоятельные горно-геологические изыскания. Они привели к тому, что в 1951 году Гайское медно-колчеданное месторождение было признано промышленным.

Начало же истории горно-обогатительного комбината датируется 1959 годом, когда были приняты должные административные решения. Поселок строителей Ком-

бината изначально административно был отнесен к Орску, но затем его выделили в самостоятельную административную единицу.

Первую медь из руды Гайского месторождения выплавляли в 1960 г. на соседнем Медногорском медно-серном комбинате. В 1979 году Гай получил статус города областного подчинения. Ныне в состав его муниципального образования вошел и бывший посёлок геологов – Калиновка. В постперестроечный период комбинат претерпел череду трансформаций, в результате чего в 1996 году его генеральным директором и фактическим владельцем посредством содействия группы О. Дерипаски стал предприниматель Искандар Махмудов. В частности, в 1993 году комбинат был преобразован сначала в акционерное общество открытого типа – АООТ «Гайский ГОК», затем стало ОАО, в 1999 году вошло в состав Уральской горно-металлургической компании, а в 2015 году стало ПАО «Гайский ГОК».

К 2016 году численность населения Гая составила 35 тысяч человек. Максимальное же значение в 45 тысяч человек городом достигалось в 1996 году. Градообразующим предприятием по-прежнему является Гайский горно-обогатительный комбинат. Ныне он считается не только крупнейшим горнодобывающим предприятием Урала, но и ключевой рудной базой Уральской горно-металлургической компании. На нем добывается медная, медно-цинковая и серная руды, основная часть которых поступает на обогатительную фабрику. Полученные же там концентраты и часть руды отправляются также и на другие перерабатывающие предприятия Урала, а часть идет на экспорт. Главным продуктом комбината являются цветные металлы - медь и цинк в концентратах. По финансовым показателям вклад комбината в бюджет муниципального образования составляет до 75%.

В числе других значимых предприятий города значатся Гайский завод по обработке цветных металлов (ГЗОЦМ) и завод горноспасательного оборудования «ОЗОН». В частности, ГЗОЦМ выпускает медный, латунный и бронзовый прокат, являясь одним из основных производителей в России. Предприятие производит также медную фольгу и прокат на экспорт. Изначально (с 1975 г.) оно было нацелено на обеспечение советской автомобильной промышленности (в первую очередь АвтоВАЗа) радиаторной лентой. В 1982 году вместе с Орским заводом по обработке цветных металлов предприятие вошло в состав Южноуральского производственного объединения по обработке цветных металлов (ПО «Южуралцветметобработка»), а в 1990-х гг. было преобразовано в акционерное общество открытого типа «Гайский завод по обработке цветных металлов «Сплав». В 2001 году оно освоило производство монетной ленты для выпуска заготовок монет. И позже стало выпускать их не только для чеканки рублёвых, двухрублёвых и пятирублевых монет для России, но и для чеканки монет Республики Индия. В целом предприятие производит более 10% медного, латунного, медно-никелевого и никелевого проката страны, плоского проката. Также оно выпускает медную кровлю.

Гравиогеографическая картина Гая с окружающими его территориями, а также профили поля силы тяжести по вертикали, горизонтали и диагоналям представлены на рис. 5 и 6.

Анализ гравитационной картины территорий в зоне расположения города позволяет заключить, что Гай находится в зоне значительной положительной аномалии поля силы тяжести, то есть в изостатическом отношении территория местность характеризуется избытком вещества. Таким образом, в гравитационном смысле это типичный город-донор. Наибольшие скопления гравиевещества, как видно из рис. 5 и 6, фиксируются в северном, северо-восточном и юго-восточном направлении.

Судя по всему, с этими направлениями и следует связывать пространственное развитие города и разработки его потенциальной сырьевой базы.

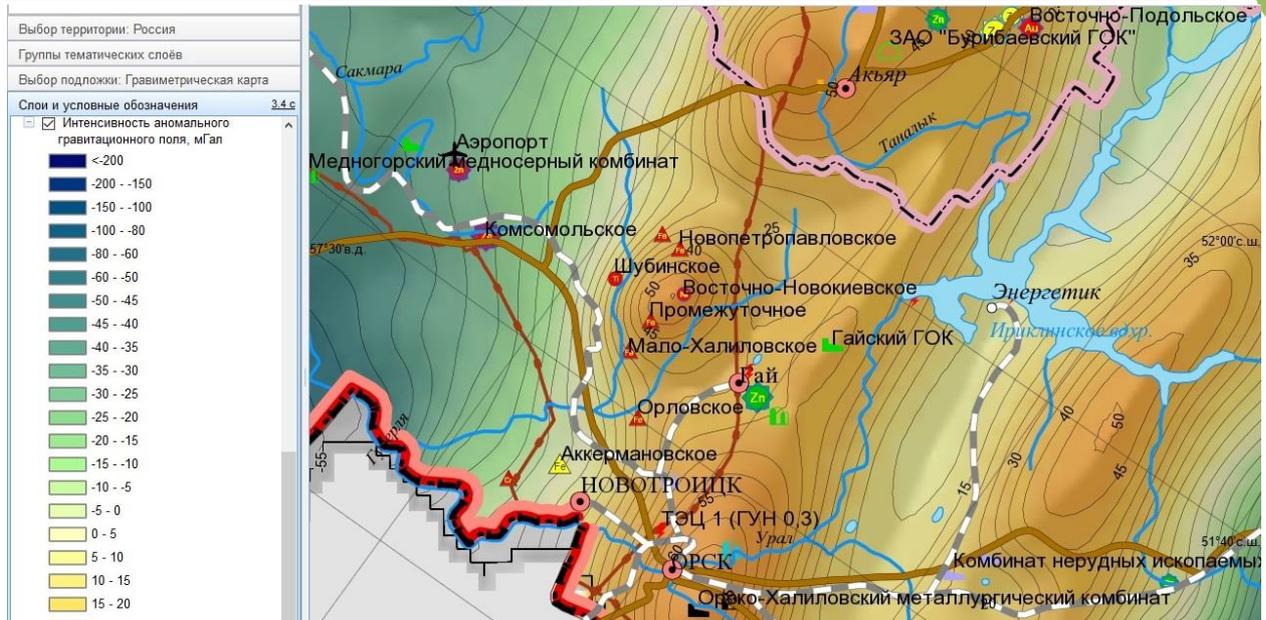
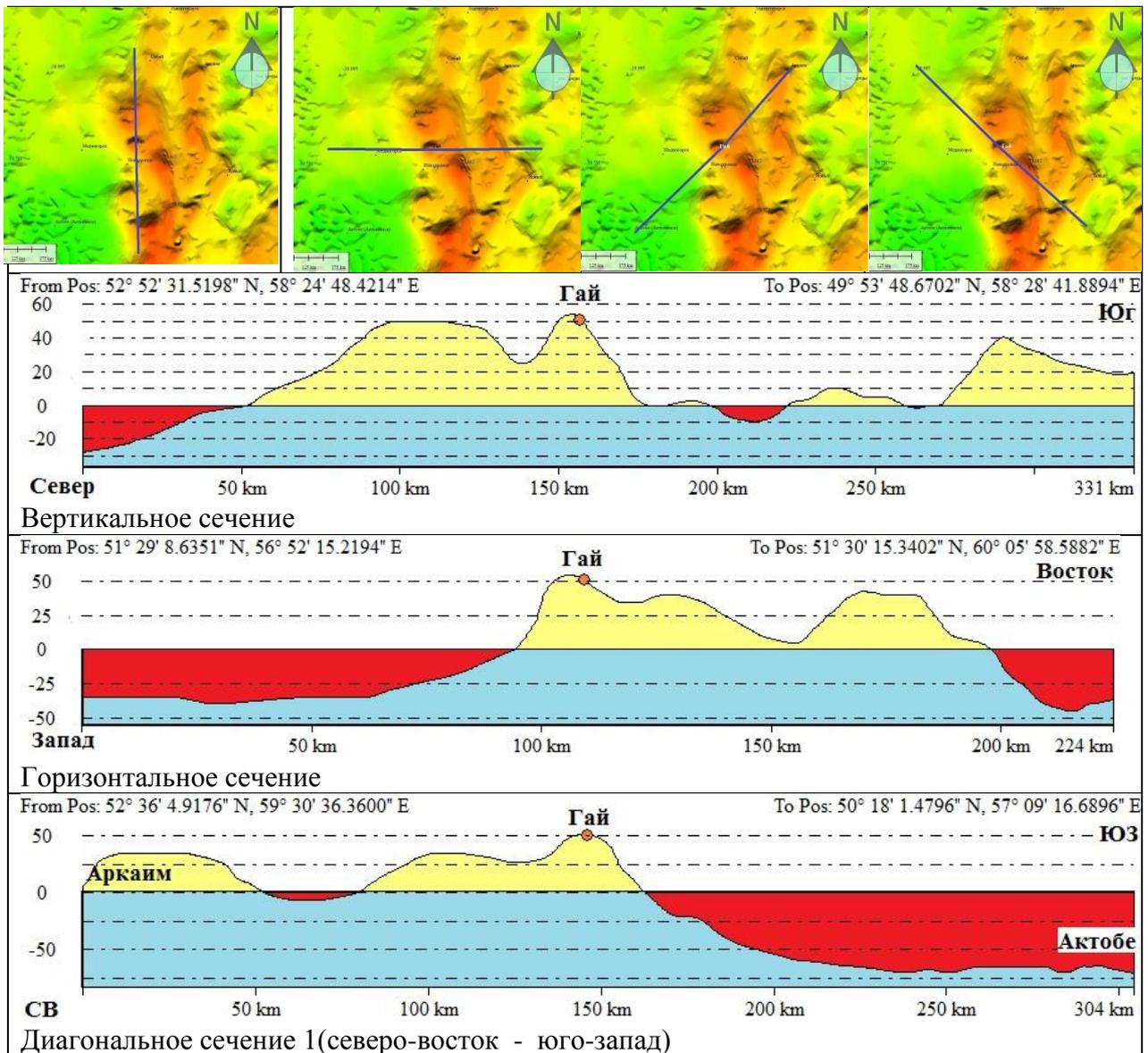


Рис. 5. Гравиогеографическая картина Гая (<https://map.mineral.ru>).



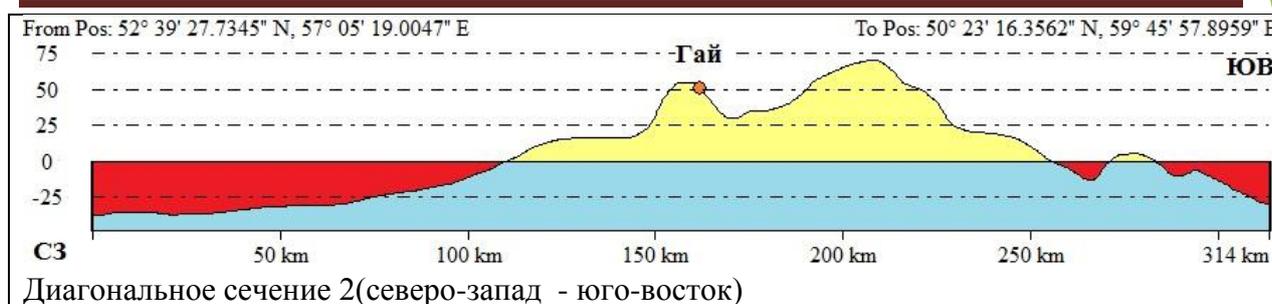


Рис. 6. Гравитационная характеристика Гая и прилегающих территорий.

Орск. Исходно Орск был заложен как Оренбургская крепость и опорный пункт в верховьях Урала (так называемый Оренбург-1) в 1735 году на левом берегу реки неподалеку от устья реки Орь И.К. Кирилловым. Крепость располагалась на горе Преображенской и предназначалась для охраны русских границ и служила убежищем хана младшего жуза казахов Абулхаира, присягнувшего на верность России и обещавшего на смежных землях его орды защищать русские купеческие караваны от нападений. Основание крепости в целом положило начало возникновению пограничной военной линии по Яику, а также городу Оренбургу, который на следующий год был перемещен ближе к устью реки Орь на расстояние примерно 1,5 км от первой крепости. Но и это место оказалось неудобным и затапливаемым половодьями. Потому В.Н. Татищевым в 1739 году поселение было решено переместить ниже по течению Яика, на Красную гору (Оренбург-2). Крепость же в 1741 году переименовали в Орскую, организовав при ней меновой двор и таможенную службу для сбора налогов от торговли с киргиз-кайсаками и Азией в целом.

В 1746 году в связи с развитием Оренбургского Менового двора на месте нынешнего Оренбурга (Оренбурга-3, организованного в 1743 г.) Орск утратил статус пограничного торгового центра на юго-востоке России, но сохранил свое значение как гарнизонный и торговый пункт при торговом пути из Зауралья в Оренбург, Хиву и Бухару. В итоге в 1760-е гг. Орская крепость выполняла лишь функции главной крепости при Орской дистанции Верхне-Яицкой укрепленной линии. В ее подчинение входили 5 крепостей и 9 редутов. С 1835 года в связи со строительством новой пограничной линии и переносом ее далее в казахскую степь Орская крепость утратила свое значение как пограничный укрепленный пункт, став заурядным местом транзитной торговли и местом ссылки. Некое оживление в поселении началось с открытием в 1858 году Орско-Казалинского (Оренбургско-Ташкентского) почтового тракта, поскольку по нему вплоть до постройки железной дороги Оренбург – Ташкент (1900–1905 годы) осуществлялись все почтово-грузовые связи России с Туркестаном.

В 1861 году Орская крепость была упразднена и преобразована в Орскую станцию Оренбургского казачьего войска с населением около 2 тысяч человек. Но в этом статусе она просуществовала лишь до середины 1865 года, когда в связи с новым административным делением России получила статус города и стала центром Орского уезда Оренбургской губернии при важной торговой коммуникации. В 1871 году численность жителей Орска составляла примерно 8 тысяч человек. Дальнейший рост торговых оборотов и усиление деловой активности, связанные с отменой крепостного права в России, способствовали значительному притоку сюда населения. С этого времени Орск начал развиваться уже как перспективный торгово-промышленный город с расширяющимися в уезде посевными площадями и специализацией на мукомольном деле. С началом Столыпинской реформы в первом десятилетии XX века в Орском уезде происходит значительная концентрация крестьян из западных губерний России, чему также способствует и решение 1912 года о строительстве железнодорожной линии Оренбург – Орск. К 1914 году эта железная дорога от Оренбурга была доведена до станции Сара

(50 км от Орска). Достроена она была уже после революции и гражданской войны в 1929 году.

К моменту третьего этапа развития Орска как индустриального-промышленного металлургического центра (1932 г.) население в городе приближалась к 20 тысячам человек. Таким образом, интенсивное развитие Орска, как и Новотроицка, начинается лишь в период советской индустриализации во время созданного на Урале укрупненного административно-территориального образования – Уральской области с началом реализации идеи создания крупных территориально-производственных комплексов, в частности, Урало-Кузбасского комбината.

Генеральный план Орска, как и Новотроицка, был разработан в 1935 году группой немецких архитекторов под руководством Ганса Шмидта (представителя архитектурно-художественной мастерской Эрнста Мая). По нему в годы 2-й и 3-й пятилеток жилые поселки были размещены в непосредственной близости от промышленных новостроек. Строительство крупных промышленных предприятий, работающих на базе открытых в этом районе богатых месторождений полезных ископаемых, содержащих никель, началось здесь, на правом берегу Урала в первой половине 1930-х годов. К 1939 году уже были построены гигант цветной металлургии - комбинат «Южуралникель», выдавший в декабре 1938 года первый полуфабрикат с содержанием 20 % никеля, Орская ТЭЦ-1, Орский нефтеперерабатывающий завод и мясоконсервный комбинат. Население к этому времени превысило 60 тысяч человек.

Во время Великой Отечественной войны в Орск было эвакуировано до 30 различных предприятий, в результате чего население увеличилось здесь до 130 тысяч человек. Это привело в последующем к формированию новой застройки, так называемого Нового города. В последующем и до настоящего времени преимущественно развивалась северная часть Нового города. Ныне Орск является вторым по промышленному значению городом Оренбургской области. Население Орска превысило 250 тыс. человек. Главные отрасли промышленности: цветная металлургия, машиностроение, нефтехимия, горнодобывающая, пищевая и лёгкая промышленность. Город имеет 5 железнодорожных станций, из которых наиболее крупные Орск и Никель. Почти половину стоимости валового продукта города составляет продукция цветной металлургии, а именно, комбината «Южуралникель», входившего в состав ОАО «Мечел», и ОРМЕТа, вошедшего ныне в «Русскую медную компанию». В 1940 году «Южуралникель» выпустил более 3 тысяч тонн никеля.

В годы Великой Отечественной войны комбинат стал основным поставщиком никеля и кобальта для нужд обороны, работая в тесной кооперации с Медногорским медно-серным комбинатом, где благодаря освоению технологии разделительной плавки одновременно выплавлялась и медь, и никель из собственной руды, а также из мончегорских и норильских руд. Далее полученный здесь никелевый штейн направлялся на «Южуралникель» уже для получения чистого никеля. В 1998 году из-за негативного воздействия перехода к рыночной экономике производство никеля на комбинате упало до минимума, а в 2001 комбинат вынужденно вошел в компанию ОАО «Мечел». После чего его продукция в нарастающих объемах стала поставляться на ОАО «Челябинский металлургический комбинат». Это позволило провести техническое перевооружение и создать рентабельное производство, обеспечивающее конкурентоспособность на мировом рынке. В 2007 году комбинат произвел рекордное количество продукции – свыше 17 тысяч тонн (в пересчете на чистый никель), но в 2008 году, по причине кризисного падения цен на никель, объёмы производства сократились. В этот период были выполнены работы по повышению эффективности производства и качества продукции, поскольку 80 % сплава, произведенного комбинатом, шло на экспорт.

В 2011 году была запущена новая электроплавильная печь мощностью 12 МВт, что позволило комбинату начать производство гранулированного ферроникеля без

шахтного передела, являющееся основным источником выбросов сернистого газа. На втором этапе планировалось строительство еще двух электропечей мощностью по 45 МВт, а на третьем – еще одной электропечи мощностью в 90 МВт. Конечной продукцией должен был стать самый чистый в России электролитный никель, кобальт сульфатный, кобальт металлический, никель в сульфате. Сырьевую базу для этого обеспечивали два входящих в состав «Южуралникеля» никелевых рудника – Сахаринский и Буруктальский. Однако осенью 2012 года (якобы в связи с убыточностью производства) комбинат прекратил свою основную деятельность, а мощности законсервировал. Тем не менее, в 2015 году завод продолжал реализовывать побочную продукцию (никельсодержащее сырье) с объемами выручки 1-2% от прежней. Главной же статьей доходов комбината стало кредитование с общим объемом займов более 5 млрд рублей для других предприятий группы «Мечел» при доходности по ним в пределах 10% годовых.

Другими крупными предприятиями города являются Орский машиностроительный завод, одно из крупнейших российских предприятий тяжёлого машиностроения МК ОРМЕТО-ЮУМК, Завод тракторных прицепов и шасси ОЗТП-«Сармат», Орский вагонный завод и завод холодильников, Уральский завод горного оборудования, выпускающий экскаваторы, дробилки, мельницы, наконец, крупное нефтеперерабатывающее предприятие «Орскнефтеоргсинтез» (6 млн т/год).

В гравииогеографическом отношении Новотроицк - Орск представляют собой типичную связку городов «сток-источник». При этом точка гравитационно уравновешенной поверхности (поверхности с нулевым аномальным значением поля силы тяжести) находится на линии между Новотроицком и Орском. В этом отношении окраины обоих городов, расположенные вдоль линии, тяготеют к зоне гравитационного выравнивания локальных масс. Вместе с тем, центр Новотроицка оказывается в гравитационной яме или депрессии, которая тянется меридионально и охватывает обширные территории к западу от города. Восточнее, севернее и юго-восточнее Новотроицка находятся зоны с положительными аномалиями поля и максимумами в районе Бурибая и восточной части Орска. Они являются зонами потенциального расширения этих городов. В целом же, в качестве общей оси развития может стать ось в направлении Гая, Бурибая и Сибая, где есть вещественный избыточный потенциал и промышленно интересные месторождения, например, Подольское. Хозяйственное оживление деятельности вдоль этой оси ныне, к сожалению, сдерживается отсутствием железнодорожной меридиональной ветки до Сибая, которая могла бы максимально приблизиться к месторождениям восточного склона Урала и связать их в единую сеть.

Гравииогеографическая картина Орска с окружающими его территориями, а также профили поля силы тяжести по вертикали, горизонтали и диагоналям представлены на рис. 7 и 8.

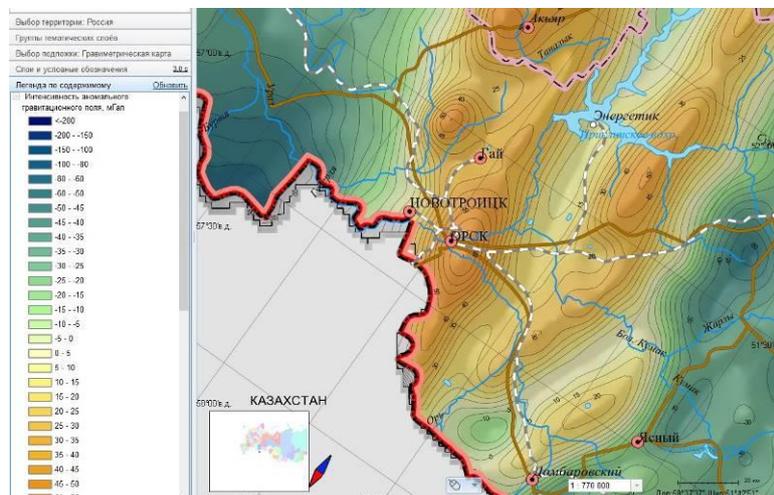


Рис. 7. Гравииогеографическая картина Орска (<https://map.mineral.ru>).

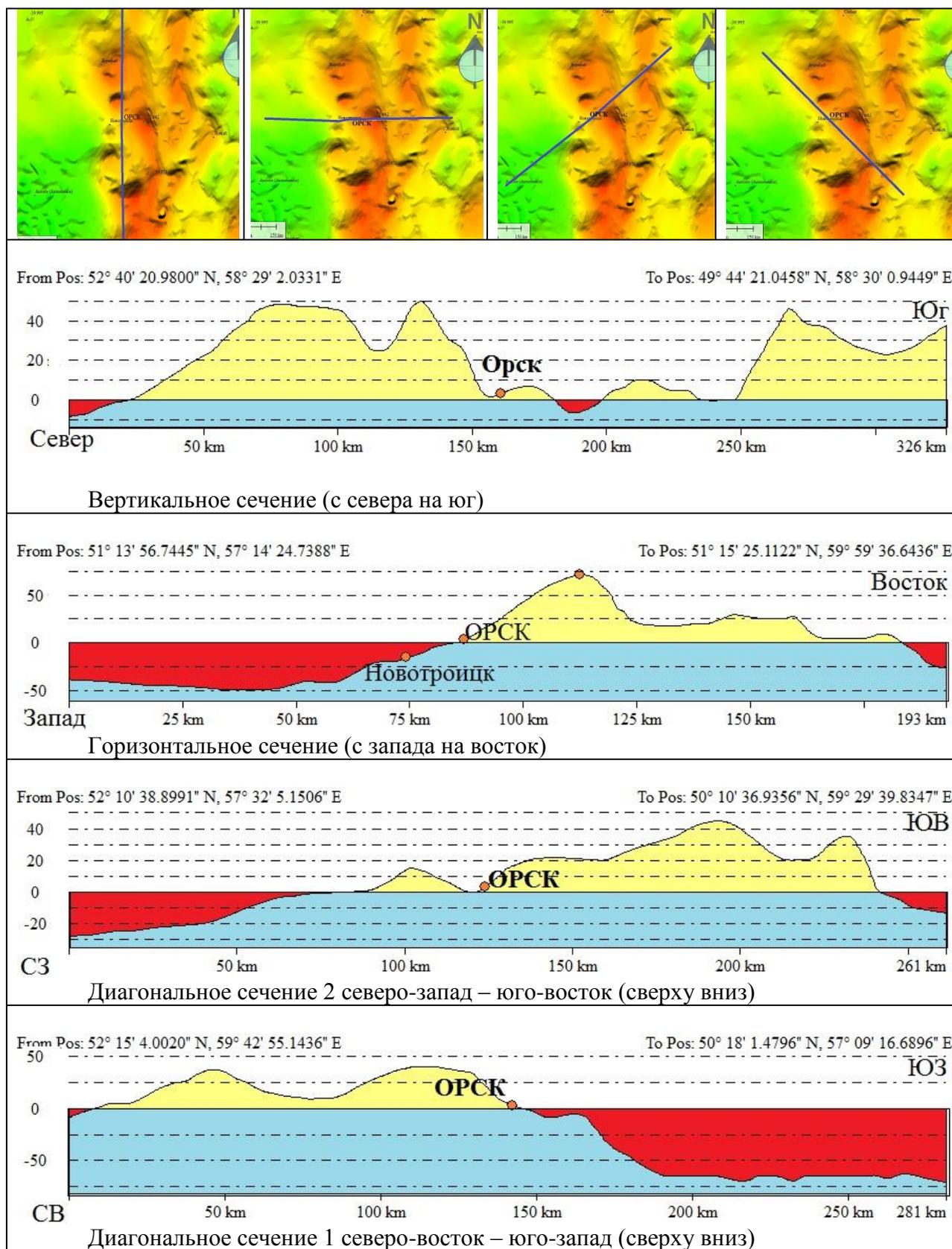


Рис. 8. Гравиохарактеристика города и прилегающих территорий.

В заключение отметим, что на Южном Урале помимо Бурибайского района промышленное значение сохраняют Гайское, Баймакское, Сибайское, Верхнеуральское и Учалинское меднорудные месторождения. Наибольшие запасы руды локализованы на Гайском, Подольском и Юбилейном месторождениях. Крупнейшим же из них является Гайское месторождение в Оренбургской области. Его балансовые запасы оценивались в начале 2010-х гг. в 5 млн тонн, т.е. почти 6 % от всероссийских запасов. С учетом того, что на Урале переработка колчеданных руд ведется на семи обогатительных фабриках, а плавки – на четырех медеплавильных заводах - Медногорском, Среднеуральском, Кировградском и Красноуральском, то потенциальная ось развития регионального меднорудного комплекса с учетом объединяющего начала УГМК простирается вдоль восточного склона Уральских гор – от Красноуральска до Орска.

Обобщающая гравиокартина уральской меднорудной оси с ключевыми поселениями и сравнительным гравипрофилем, дающим представление о сравнительном вещественном потенциале поселений представлена на рис. 9.

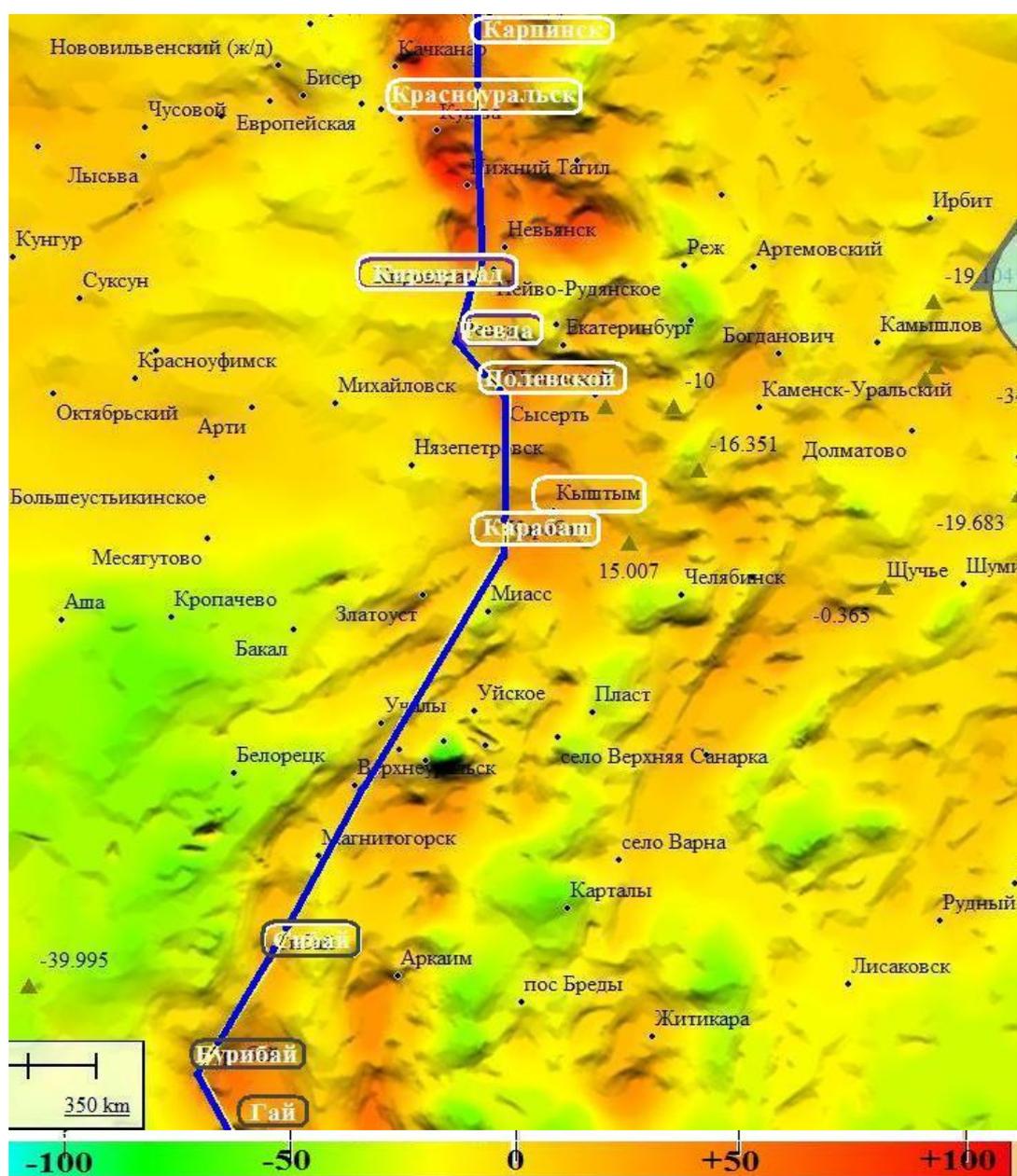




Рис. 9. Основные города меднорудной специализации Урала с гравипрофилем линии.

Из рис. 9 видно, что признанные уральские отраслевые центры, такие как Кировград, Полевской и Гай, на нем занимают подобающее место. Фактически все меднорудные поселения оказались на территориях с существенными и ярко выраженными положительными аномалиями гравиполя, а человеческая деятельность на них в геокибернетическом плане оказалась по сути направленной на сглаживание аномалий поля и диссипацию вещества в зоны, где это в большей степени способствует изостатическому выравниванию дневной поверхности. В фундаментальном геоэкологическом отношении, вопреки существующим бытовым взглядам прикладных экологов, она позитивна.

С отработкой месторождений избыточное гравиевещество, скорее всего, будет использоваться в качестве строительного сырья, что будет лишь усиливать эту тенденцию. Поэтому хозяйственная деятельность в дальнейшем в фундаментальном плане должна базироваться на принципе изостазии, то есть на идее «разрыхления» и сглаживания гравеоаномалий для создания наиболее комфортной для жизни дневной поверхности. для этого в будущем и должна планироваться макрохозяйственная деятельность.

Работа выполнена в рамках гранта РФФИ 16-06-00324.

Список использованной литературы

Литовский В.В., Левковский В.В. Инфраструктурное развитие приграничных территорий Оренбуржья и Башкортостана // Эко-потенциал. 2014. № 3 (7). С.59-68.

Рецензент статьи: ведущий научный сотрудник Института экономики УрО РАН, д.ф.н., профессор Павлов Борис Сергеевич.

УДК 528.2: 550.831: 530.12

А.В. Овчаренко

Институт геофизики Уральского отделения РАН, Екатеринбург

НЕОБХОДИМОСТЬ УЧЕТА РЕЛЯТИВИСТКИХ ЭФФЕКТОВ В ПРИКЛАДНОЙ РАЗВЕДОЧНОЙ ГРАВИМЕТРИИ**Введение**

Изучение абсолютных и неприливных вариаций гравитационного поля Земли ведется уже многие десятки лет. Это объясняется попытками выяснить причины многочисленных гравиметрических парадоксов, таких, как заметные вариации гравитационной постоянной, эволюции орбит Луны и Меркурия, а также некоторых спутников планет-гигантов. Имеется обзор экспериментальных гравиметрических данных, методов их анализа и интерпретации (García-Maroto, 2015). Основным источником астрономических констант и параметров в настоящей работе служила книга К. Аллена (1977).

По мысли великого французского ученого А. Пуанкаре (1983), экспериментальные данные, взятые сами по себе, ничего не доказывают. Они служат только основой догадок о сущности явления, а также выявления неполноты существующих теорий. Можно было бы начать эту статью с анализа опубликованных и собственных многочисленных временных рядов гравиметрических наблюдений и затем можно описать методы анализа для выявления решающих феноменов. Но немедленно бы возникли вопросы о достоверности, точности, методики и условий наблюдений, длительности рядов и так далее, что утопило бы сущность проблемы в этих важных, но все-таки второстепенных, вопросах.

В данной работе используется другой план изложения. Вначале рассматривается гипотеза, которая, по мнению автора, лучше всего объясняет характерные феномены неприливных вариаций гравитационного поля. Далее выполняются теоретические расчеты на этой основе, а затем характерная амплитуда релятивистских вариаций сопоставляется с точностью современных гравиметрических приборов. Автор считает, что *если амплитуда расчетных релятивистских эффектов превышает современную точность гравиметрических приборов (1 мкГл), то цель данной работы будет достигнута*. Детальное сравнение релятивистских эффектов с реальными феноменами неприливных вариаций гравитационного поля является предметом отдельной работы.

Аналитическая основа

Напомним основные положения специальной теории относительности (СТО), которые будут использоваться ниже для обоснования необходимости перехода в разведочной гравиметрии от классической теории потенциала Ньютона к положениям СТО. Как хорошо известно, в СТО для сложения скоростей (V и U) применяется формула (1) Лоренца (Ландау, Лифшиц, 1967; Бом, 1967; Купер, 1974; Пуанкаре, 1983; Эйнштейн, 2000)

$$\vec{V} + \vec{U} = (\vec{V} + \vec{U}) / (1 + \vec{V}\vec{U} / c^2) \quad (1)$$

где c - скорость света в вакууме. Масса и размер тела в направлении движения зависят от скорости V , с которой движется объект, формулы - (2), (3). При $c \gg v, U$ релятивистское сложение для скоростей с точностью 10^{-5}

$$\vec{V} + \vec{U} \approx (\vec{V} + \vec{U}) . \tag{2}$$

С этой точностью можно пользоваться обычным покомпонентным сложением векторов в галилеевом приближении. Еще две СТО формулы (2 и 3) описывают изменение массы и размеров движущихся тел

$$m = m_0 / \sqrt{1 - (V / c)^2} \tag{3}$$

$$l = l_0 \cdot \sqrt{1 - (V / c)^2} \tag{4}$$

Здесь нулевые индексы относятся к массе покоя и длине покоя. Приведенные формулы, несмотря на свою простоту, имеют глубокий физический смысл и таят массу тонких подвохов. Для формулы (1) это некоммутативность сложения скоростей. А для (3-4) это система отсчета, к которой следует относить эффект.

Формула (1) может быть детализирована (Ландау, Лифшиц, 1967) для упрощенного случая движений в одной плоскости XOY. Все расчеты в данной работе выполнены именно для этого случая.

$$V_x = v'_x + V(1 - \frac{v_x'^2}{c^2}), V_y = v'_y - v'_x v'_y \frac{V}{c^2}, V_z = v'_z - v'_x v'_z \frac{V}{c^2} \tag{5}$$

В табл. 1 приведены конкретные количественные характеристики иерархических движений (Аллен, 1977), в которых участвует Земля и которые потенциально могут вызвать релятивистские эффекты.

Таблица 1

Иерархия и характеристики анализируемых движений Земли

№ пп	Характеристика движения	Линейная скорость, км /сек	Период	Источник данных и примечания
1	Осевое вращение Земли - V1	0,4651	23 ч 56 мин 4.1 сек	(Аллен, 1977), экваториальная средняя скорость
2	Орбитальное вращение Земли - V2	29,79	365,256 суток	(Аллен, 1977)
3	Движение Солнечной системы в составе Галактики - V3	250	Предположительно 180-275 млн. лет	(Аллен, 1977)
3а	Движение относительно галактики Андромеды и шаровых скоплений звезд	??	??	Вероятно взаимное сближение с вращением (синее смещение спектра Андромеды)
4	Движение Галактики при хаббловском разбегании галактик (Большой Взрыв) - V4	Мах 15000 Наиболее вероятное для ⊕ -250	Считается радиальным от точки Большого взрыва	(Аллен, 1977). Неопределенность положения Солнечной системы относительно точки BIG BANG

Формулы (1) не обладают свойством коммутативности (Ландау, Лифшиц, 1967), т.е. результат последовательного сложения нескольких скоростей в общем случае зави-

сит от порядка суммирования. Как показывают численные эксперименты по такому суммированию, для конкретных скоростей из табл. 1. различие в релятивистском суммировании в разных комбинациях не превышает 10^{-5} . Более того, различие в релятивистском суммировании и суммировании по обычным формулам Галилея имеет такой же порядок 10^{-5} - 10^{-6} . Вообще говоря, возможность использования преобразований Галилея в нашем случае прямо следует из анализа формул (1 и 2).

$$\frac{v_x^2}{c^2} < 10^{-5}, \quad \frac{V}{c^2} < 10^{-5} \quad (6)$$

На рис. 1 приведены расчеты по суммированию скоростей по формулам Галилея и Лоренца. Подтверждается, что в пределах нашей Галактики и Солнечной системы релятивистские эффекты сложения скоростей для объектов типа Земли имеют величину второго порядка малости. Такой вывод позволяет выбирать систему отсчета и виртуального наблюдателя произвольно в пределах Галактики, в том числе и ее центре, или в центре Земли.

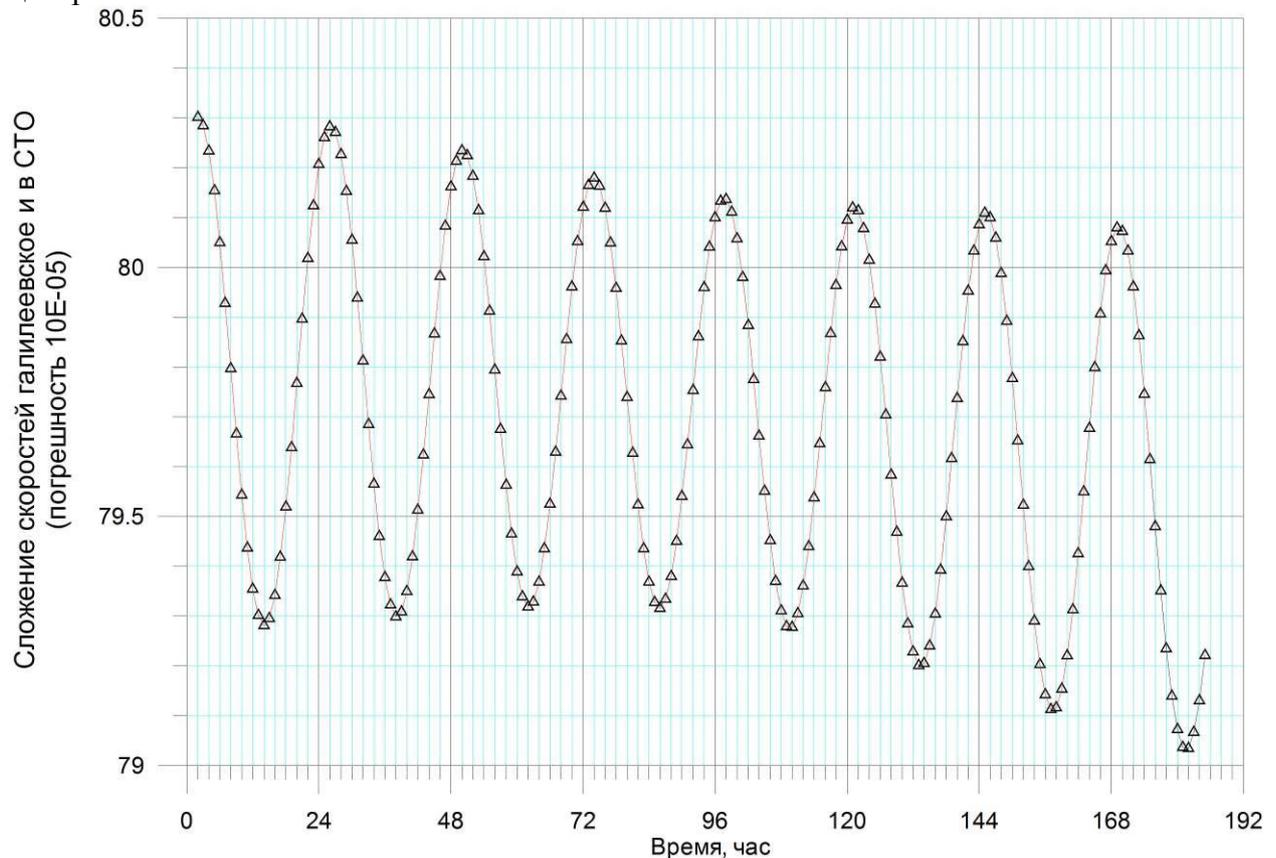


Рис. 1. К оценке точности формул нерелятивистского сложения фактических скоростей табл. 1. Сплошная линия – согласно точной релятивистской формуле, треугольники – по формуле Галилея; различие имеет порядок 10^{-5} .

Этого уже нельзя сказать в отношении вычислений по формулам (2) и (3). Эти эффекты вариаций массы и размеров также полезно оценить численно. Очевидными следствиями СТО и формул (1 - 3) применительно к Земле и условиям ее движения в иерархической системе, показанной в табл. 1, являются следующие:

- а) Масса Земли должна иметь вариации годового периода.
- б) В недрах Земли должны возникать закономерные вариации плотности полу-суточного периода.
- в) Форма геоида должна иметь закономерные вариации суточного и годового периода.

з) В соответствии со следствиями *a-b* должны возникать закономерные вариации ускорения силы тяжести на поверхности Земли и в ее недрах.

Для количественного определения величины этих следствий выполним вычисления по указанным формулам (1-3). *Если величина релятивистского эффекта превышает точность современных инструментальных гравиметрических наблюдений, то цель данной работы будет достигнута.*

Методика вычислений

Применялся следующий порядок вычисления по формулам (1-3):

1) Вначале вычислялась приближенная (с точностью 10^{-5}) релятивистская скорость точек на поверхности Земли по формулам Галилея (2).

2) Далее выполнялись вычисления по формулам (2) и (3), которые не допускают многозначности толкования. Вопрос о выборе системы отсчета пока оставим открытым. Поскольку нас интересует относительная оценка эффектов (*a-z*), то вначале вычислялась универсальная функция (4), которая представляет так называемый множитель Лоренца (Ландау, Лифшиц, 1967; Бом, 1967; Купер, 1974; Пуанкаре, 1983; Эйнштейн, 2000). Множитель Лоренца является безразмерной величиной. В нашем случае он является функцией времени, поскольку суммарная скорость движения с вращениями является времязависимой

$$\frac{m}{m_0} = \frac{g}{g_0} = Lor(t) \quad (7)$$

$$Lor(t) = 1 / \sqrt{1 - (V(t)/c)^2} \quad (8)$$

Альтернативная оценка годовых вариаций гравиметрических эффектов на поверхности Земли основана на тождестве отношений масс и ускорений (4),

откуда
$$g(t) = \frac{m}{m_0} g_0 = Lor(t) \cdot 980.665 \text{ cm/c}^2 \quad (9)$$

Оценка вариаций размеров Земли (геоида) в направлении ее релятивистского движения:

$$R(t) = (1 / Lor(t)) \cdot 6378164 \text{ м} . \quad (10)$$

Поскольку Земля и наблюдатель на ней вращаются, а пространственное расположение релятивистского сжатия фиксировано по направлению эффективного релятивистского движения, то наблюдатель (прибор) в произвольной точке поверхности Земли будет периодически располагаться за счет релятивистского сжатия ближе или дальше от ее центра. По этой причине будет возникать дополнительный гравиметрический эффект, связанный с вертикальным градиентом нормального гравитационного поля Земли, равным приближенно 0,3086 мГл/м

$$g(t)_{def} = (R_{rel} - R_0) \cdot 0.3086 \cdot Lor(t) \text{ мГл} \quad (11)$$

Суммарные гравиметрические вариации будут представлять сумму (6) и (8). Здесь не следует путать статическое ньютоновское широтное сжатие Земли, вызванное вращением, с релятивистским динамическим сжатием, которое действует ортогонально статическому сжатию и представляет полусуточную волну, бегущую непрерывно по всем меридианам. Такая волна должна вызывать слабые наклоны дневной поверхности, изменение высоты и характерные вариации долготы. Временной сдвиг двух релятивистских эффектов - появление несимметричных уплотнений и сжатия диаметра составляет четверть суток (23,9333333333D0*900.d0 сек).

Для простоты количественной оценки обсуждаемых эффектов первоначально допустим, что все движения (табл. 1) совершаются в одной плоскости, а вращательные движения - по окружностям, а не эллипсам. Тогда вычисление частных движений, релятивистской скорости и суммарного гравиметрического эффекта можно рассчитать по формулам (9-16), которые представляют фрагменты компьютерной программы. При вычислениях всегда применялась двойная компьютерная точность, которая обозначается ниже $D0$.

$$V1 = 0,465D0 * dcos(om1 * t) \quad (12)$$

$$V2 = 29,790D0 * dcos(om2 * t) \quad (13)$$

$$V3 = 250, D0 * dcos(om3 * t) \quad (14)$$

$$V4 = -250, d0 * dcos(om4 * t) \quad (15)$$

$$V23 = V1 + V2 + V3 + V4 \quad (16)$$

$$Xmas = 1, d0 / dsqrt(1. d0 - (V23/C)**2) \quad (17)$$

$$XL = 6378164. d0 * (Xmas - 1. D0) \quad (18)$$

$$grav = Xmas * 981262. 0D0 + 0,3086 * XL \quad (19)$$

Здесь $V1-V4$ – скорости из табл. 1; $V23$ – упрощенное релятивистское или галилеево последовательное сложение скоростей; X_{mas} - множитель Лоренца; XL - сокращение экваториального радиуса Земли; $grav$ – суммарные релятивистские вариации ускорения силы тяжести на поверхности Земли.

Следует указать, что вариации $0,3086 * XL$ сдвинуты по времени относительно вариаций $Xmas * 981262. 0D0$ на 6 часов; $dcos$ - компьютерная функция косинуса двойной точности; $dsqrt$ - компьютерная функция корня квадратного двойной точности, $**2$ знак возведения в степень 2; $om1-om4$ – частоты вращения, соответствующие периодам из табл. 1. Для расчетов, в которых время измеряется в часах, соответствующие частоты приводятся ниже.

$$SU = 23,9333333333D0 * 3600. d0 \quad \text{- длительность суток в сек} \quad (20)$$

Частоты вращения для основных движений Земли

$$Pi = 3,14159265358979323846264338D0 \quad (21)$$

$$om1 = 2. D0 * pi / (SU) \quad \text{- суточная частота} \quad (22)$$

$$om2 = 2. D0 * pi / (365,256D0 * SU) \quad \text{- годовая} \quad (23)$$

$$om3 = 2. D0 * pi / (1000000. D0 * 365,256D0 * SU) \quad \text{- галактическая.} \quad (24)$$

Если расчеты выполнять с шагом по времени в 1 мин, то параметр SU будет равен

$$SU = 23,9333333333D0 * 60. d0 \quad \text{- длительность суток в минутах.} \quad (25)$$

Результаты расчетов

На рис. 2 показан расчет для суммарных релятивистских годовых вариаций силы тяжести на экваторе Земли. На рис. 3 дается фрагмент детального расчета суточных релятивистских вариаций. Видим, что релятивистские эффекты имеют амплитуду, которая намного превышает чувствительность современных гравиметров (годовой эффект - 0.3 мГл, суточный 4 мкГл. Из табл. 1 следует, что в настоящее время достаточно надежно известны скорости только до уровня вращения Галактики. Будем исходить из идеи решения обратной гравиметрической задачи по определению этой неопределенной скорости $V4$. Для наиболее полного соответствия в среднем релятивистских гравиметрических эффектов наблюдаемому ускорению g_0 (4) требуется, чтобы эффективная релятивистская скорость была в среднем равна нулю. Отсюда приближенно $V4 = -(V1+V2+V3) = -250$ км/сек. При этом эффективное ускорение на экваторе по формуле (4) будет равно наблюдаемому g_0 .

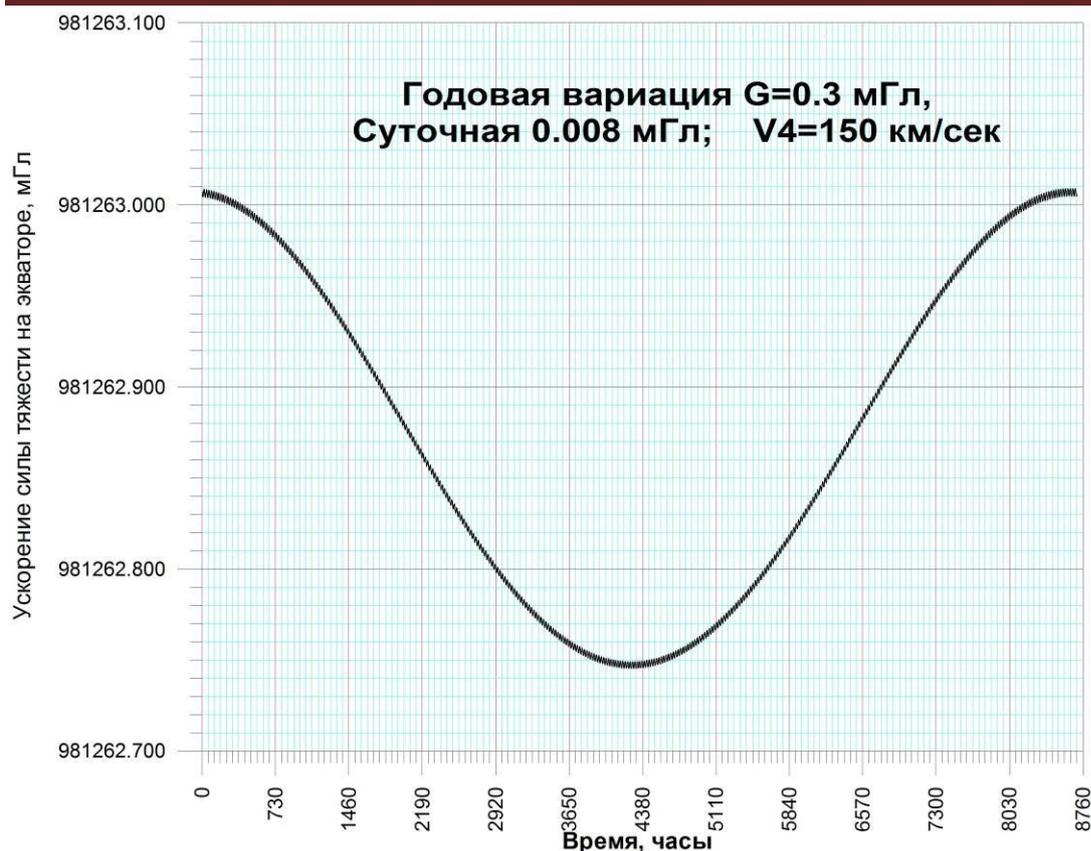


Рис. 2. Приближенный расчет ожидаемых релятивистских гравиметрических эффектов на экваторе Земли (годовой эффект примерно 0,3 мГл, суточный 4-5 мГл). Суточный эффект создает иллюзию переменной толщины графика.

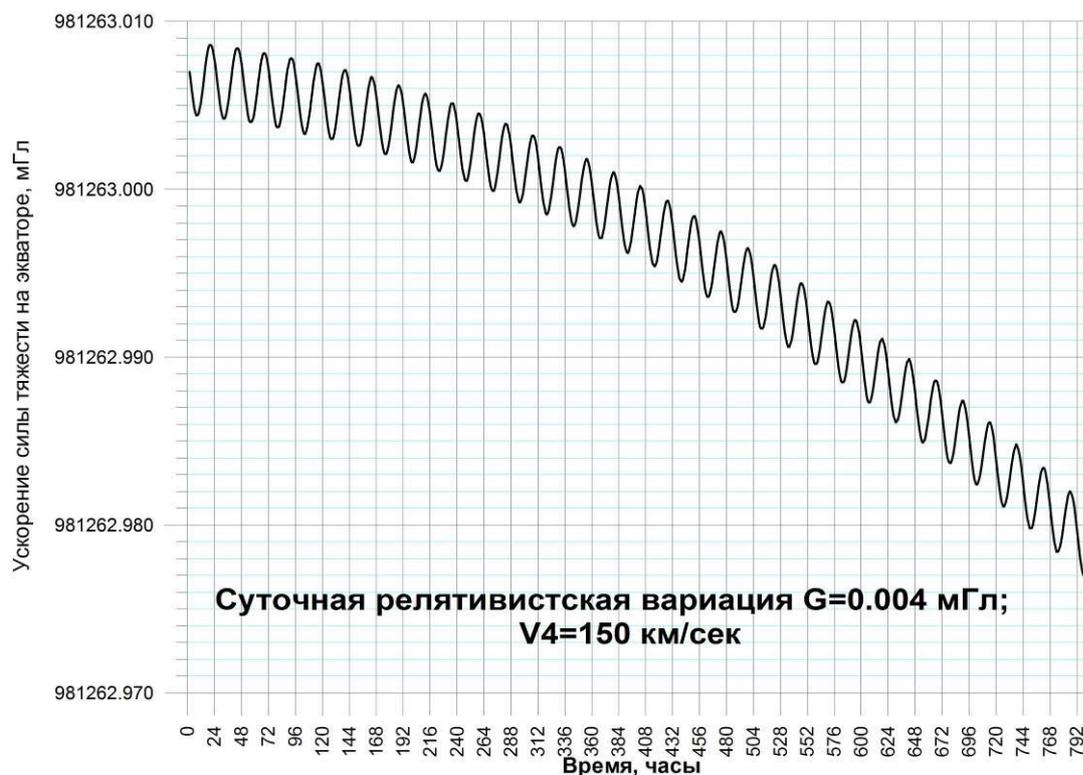


Рис. 3. Приближенный расчет ожидаемых релятивистских гравиметрических эффектов на экваторе Земли (суточный эффект 4-5 мГл). Укрупненный фрагмент рис. 2.

К какой системе отсчета относить эффект изменения массы и размеров?

Хорошо известен (ОТО) мысленный эксперимент Эйнштейна с лифтом, который движется ускоренно. При свободном падении лифта можно получить реальный эффект невесомости. А при старте космической ракеты космонавты испытывают большие перегрузки, хотя сидят неподвижно в своих креслах, т.е. при ускоренном движении одной системы отсчета относительно другой эффект наблюдается в инерционной системе. Обратим внимание, что при той конкретной системе скоростей с вращениями, в которой участвует Земля (табл.1), скорости не являются постоянными, а имеют периодические ускорения. Наблюдатель на поверхности Земли должен испытывать «эффект лифта» или иерархические эффекты всех ускорений. Такие ускорения должны регистрировать современные «абсолютные» гравиметры. Эти инерционные ускорения и создают эквивалентный эффект динамических вариаций массы Земли. Впрочем, эквивалентность ускорений вариациям инертной массы Земли можно рассчитать непосредственно по ускорениям.

Более сложным является вопрос о релятивистских вариациях размеров Земли. Чтобы заметить эти изменения, нужно поместить наблюдателя вне Земли, поскольку измерения в покоящейся системе отсчета эффект вариаций размеров не обнаружат. Таким наблюдателем могут служить, например, спутники GPS или гравиметрические спутники GRACE. Системой относимости в этом случае выступает ITRF2005 или аналогичная система координат, которая базируется на весьма далеких сверхновых и наблюдениях VLBI. Так, по данным GPS, высота уральской станции Арти ежегодно изменяется на 2-3 см, что близко ожидаемому релятивистскому эффекту. Такой годовой эффект вариаций высоты станций наблюдается повсеместно (URL=[http://sideshow.jpl.nasa.gov/post/series.html//GPS Time Series](http://sideshow.jpl.nasa.gov/post/series.html//GPS%20Time%20Series)). Вариации высоты станции вызывают изменение притяжения из-за вертикального нормального градиента (0.3086 мГл/1 м). Суточный же эффект вариаций высоты с помощью GPS/Глонас пока не обнаруживается из-за недостаточной, на наш взгляд, точности наблюдений. Но наземные гравиметрические наблюдения высокой точности этот эффект фиксируют.

На рис. 2 представлен расчет гравиметрических вариаций для экватора Земли; этот эффект будет также зависеть от широты (Гравиразведка..., 1968), что в этой работе пока не обсуждается. На рис. 3 показан увеличенный фрагмент этого расчета. Такие эффекты являются вполне измеримыми современной аппаратурой. Отметим, что это только упрощенная оценка, которая не учитывает полусуточный эффект от несимметричного релятивистского изменения плотности недр Земли. Рассмотрение этого эффекта является предметом отдельной работы.

Выводы и направления изучения релятивистских эффектов

Из анализа формул, результатов расчета и их анализа следуют многочисленные и важные для гравиметрии и астрономии следствия. В настоящее время можно перечислить только наиболее очевидные и важные.

1) *Масса Земли не является постоянной.* Численными расчетами установлено, что масса Земли должна периодически меняться в течение года на $\pm 0,000084\%$, что эквивалентно вариациям ускорения силы тяжести на экваторе порядка 0,3 мГл. Такие существенные вариации необходимо учитывать в виде времязависимой поправки при различных видах гравиметрического мониторинга, спутниковых гравиметрических съемках и высокоточных наземных съемках.

2) *Релятивистские полусуточные и 6-часовые вариации* за счет появления планетарных несимметричных неоднородностей в теле планеты и ее деформации достигают $\pm 3-4$ и до 8 мкГал, их также нужно учитывать в виде времязависимой поправки.

3) Еще более сложным образом, чем у Земли, меняется масса и плотностные неоднородности Луны, поскольку иерархия ее движений сложнее. Одностороннее обращение Луны к Земле вызвано, по нашему мнению, именно релятивистскими уплотнениями в теле Луны и Земли, которые и обуславливают такую взаимную постоянную ориентацию.

4) Релятивистские эффекты необходимо учитывать при расчете традиционных гравиметрических поправок (Гравиразведка..., 1968), особенно лунно-солнечного прилива, решении прямых и обратных гравиметрических задач, расчетах орбит планет, космических аппаратов.

5) Вероятно, что в геологическом времени в процессе галактического вращения масса Земли, как и всех объектов Галактики, изменяется более значительно, чем в годовом цикле.

6) Наличие постоянно бегущих динамических несимметричных уплотнений в недрах Земли может оказать помощь в построении альтернативных моделей возникновения магнитного поля Земли, а также при разработке новых алгоритмов решения обратных гравиметрических задач. Гравитационное поле плотностной неоднородности, как вытекает из выше сказанного, зависит нелинейно от времени и от глубины источника. Для гравитационного времязависимого потенциала, возможно, существуют более широкие классы единственности решения обратной гравиметрической задачи. Для реализации таких алгоритмов на выявленных аномалиях силы тяжести потребуется выполнять высокоточный гравиметрический мониторинг.

7) Модернизация программ расчета лунно-солнечного прилива, например (9), состоит в замене констант массы Луны и Солнца, в конечном итоге, на функции времени. Масса Солнца меняется существенно медленнее, поэтому нужны специальные расчеты и оценки скорости ее изменения.

Благодарю своих коллег – Рывкина Д.Г., Ладовского И.В., Щапова В.А., Катанчика Д.В., Кусонского О.А., Бородина П.Б., Березину С.В., Захарова В.В. за разнообразную помощь и моральную поддержку.

Список использованной литературы

- Аллен К.У. Астрофизические величины. М.: Мир, 1977. 446 с.
Бом Д. Специальная теория относительности. М.: Мир, 1967. 285 с.
Гравиразведка. Справочник геофизика. Том IV / Под ред. Е.А. Мудрецово. М.: Недра, 1968. 512 с.
Купер Л. Физика для всех. Т 2. Современная физика. М.: Мир, 1974. 383 с.
Ландау Л., Лифшиц Е. Теория поля. 5-е изд. М.: Наука, 1967. 460 с.
Пуанкаре А. О науке (наука и метод) / Пер. с франц. М.: Наука, 1983. 560 с.
Эйнштейн А. Теория относительности (Избранные работы). Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2000. 224 с.
García-Maroto M.C. Analysis of long-term gravity records in Europe. Consequences for the retrieval of small amplitude and low frequency signals including the Earth's core resonance effects / Tesis of the PhD, IPGS. Madrid, 2015.
URL=<http://sideshow.jpl.nasa.gov/post/series.html//GPS Time Series>.

Рецензент статьи: кандидат физико-математических наук, доктор географических наук В.В. Литовский.

Уральский государственный лесотехнический университет, г. Екатеринбург

ПРИМЕНЕНИЕ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ И МОДЕЛЕЙ В УПРАВЛЕНИИ ПРОЕКТОМ И ЕГО КАЧЕСТВОМ



Под проектом в российском менеджменте понимается совокупность, комплекс задач и действий, имеющих следующие отличительные признаки: четкие конечные цели, взаимосвязи задач и ресурсов, определенные сроки начала и окончания проекта, известная степень новизны целей и условий реализации, неизбежность различных конфликтных ситуаций вокруг и внутри проекта (Балашов и др., 2013).

Система управления качеством – это деятельность по управлению всеми этапами жизненного цикла продукции (в том числе и предоставляемых услуг), а также взаимодействие с внешней средой. Проект - это временное предприятие, предназначенное для создания уникальных продуктов, услуг или результатов. Из определений следует, что эти два понятия тесно взаимосвязаны. Центральное место в управлении инновационной деятельностью, направленной в большей степени на совершенствование выпускаемой продукции (работ, услуг), принадлежит методам управления - экономическим, организационным, социально-психологическим. В статье рассматривается подмножество экономико-математических методов и моделей, применяемых в процессе планирования проекта и управления рисками проекта.

Модели экономических систем можно условно разделить на три группы (Варфоломеев, Назаров, 2004). К первой группе можно отнести модели, отражающие определенный экономический процесс сравнительно малого масштаба. С точки зрения тематики они представляют собой несложные соотношения между несколькими переменными. Ко второй группе можно отнести модели, которые описывают реальные экономические процессы малого и среднего масштаба. Разработка таких моделей строится на применении методов, ориентированных на ситуации, связанные с неопределенностью и риском. К третьей группе относятся модели больших и очень больших экономических систем: крупных торговых и промышленных предприятий, отраслей народного хозяйства и экономики страны в целом.

Рассмотрим экономические модели, относящиеся к первой группе, которые можно использовать в рамках управления проектами.

Метод линейного программирования

Метод линейного программирования (оптимизационная модель) дает возможность обосновать наиболее оптимальное экономическое решение в условиях жестких ограничений, относящихся к используемым в производстве ресурсам (основные фонды, материалы, трудовые ресурсы). Применение этого метода позволяет решать задачи, связанные главным образом с планированием деятельности организации. Данный ме-

тод помогает определить оптимальные величины выпуска продукции, а также направления наиболее эффективного использования имеющихся в распоряжении организации производственных ресурсов. При помощи этого метода осуществляется решение так называемых экстремальных задач, которое заключается в нахождении крайних значений, то есть максимума и минимума функций переменных величин.

Оценка эффективности проекта

Эффективность проекта определяется его способностью создавать дополнительную прибыль (или экономию) на единицу привлеченных ресурсов. Оценка эффективности инновационного проекта основана на сопоставлении связанных с ним результатов и затрат.

Эффективность проекта можно разделить на два вида: бюджетную и коммерческую. Бюджетная эффективность в общем случае может быть охарактеризована как превышение доходов бюджета, возникающих в результате реализации проекта (в виде налогов, поступлений от экспорта и т.п.), над расходами бюджета (прямое финансирование, налоговые льготы, инвестиционный налоговый кредит и т.п.), связанными с данным проектом. Коммерческая эффективность определяется как разница между доходами и расходами участников проекта, возникающими вследствие его реализации (чистые денежные потоки по проекту) (Балашов и др., 2013).

Методы оценки коммерческой эффективности проекта представляют собой инвестиционные расчеты. *Оптимизация инвестиций* в проекты – это задача, которую можно решать методом линейного программирования. Основная цель решения этого класса задач – найти оптимальное распределение (вложение) финансовых средств, обеспечивающих максимальную прибыль по истечении срока действия инвестиционного проекта. Для этих задач характерно наличие большого разнообразия способов вложения средств, ограничений, определяющих разделение общей суммы инвестиционных вложений на части (в разные проекты). Особенностью таких задач является, например, процесс деления прибыли, полученной на предыдущем этапе инвестиции, на части (вложения) в проекты на последующем этапе.

Приведем пример задачи, суть которой описана выше (Фомин, 2000).

Выбор портфеля ценных бумаг

Если денежные средства вложены в несколько объектов, полученные от инвестирования ценные бумаги образуют портфель активов.

Доходность портфеля характеризуется средневзвешенной доходностью его составляющих, которая для портфеля из двух активов рассчитывается по формуле:

$$D = W_a * D_a + W_b * D_b, \quad (1)$$

где D – общая доходность портфеля; W_a – удельный вес актива А; D_a – доходность актива А; W_b – удельный вес актива В; D_b – доходность актива В. Будущая стоимость ценных бумаг (в отличие от текущей) не определена, зависит от большого количества различных факторов. Количественная мера этой неопределенности называется риском. В данном случае методы линейного программирования можно использовать для контроля систематического риска при формировании портфеля активов.

Допустим, имеется множество активов A_i ($i=1 \div m$), а ожидаемые доходы для них соответственно равны D_i . Доли каждого из этих активов в портфеле соответственно равны W_i и являются переменными, которые могут корректироваться для достижения цели. Риск портфеля R определяется как средневзвешенная величина рисков активов r_i .

Цель процедуры оптимизации заключается в максимизации дохода по портфелю при ограничении максимального размера риска портфеля. В этом случае необходимо определить оптимальные пропорции (веса) каждого из активов, которые приведут к максимально ожидаемому доходу при условии заданного максимума уровня риска. Эта задача может быть сформулирована следующим образом.

Ограничения:

- 1) риск R портфеля не должен превышать $R_{\text{доп}}$;
- 2) в каждый актив должны быть проведены положительные инвестиции;
- 3) все средства должны быть полностью инвестированы.

Таким образом, ограничения имеют следующий вид:

$$\sum_{i=1}^m W_i * r_i \leq R_{\text{доп}}, \quad (2)$$

где все активы могут иметь только неотрицательные веса:

$$0 \leq W_i \leq 1, \quad (3)$$

причем $\sum_{i=1}^m W_i = 1$, поскольку средства должны быть полностью инвестированы.

Все ограничения линейны. Целевая функция имеет вид:

$$D = \sum_{i=1}^m W_i * D_i \rightarrow \max. \quad (4)$$

Поскольку доход по каждому активу предопределен, то только веса могут быть изменяемыми в целевой функции.

В случае, когда необходимо выбрать один из вариантов организации системы с учетом ресурсных ограничений, также решается задача математического программирования (метод булевого программирования). К такому классу задач можно отнести *задачу о выборе варианта капиталовложений*. Суть этих задач сводится к выбору нескольких проектов из предложенного списка с целью получения максимальной суммарной прибыли при условии, что известны ожидаемые величины прибыли каждого из проектов и распределение необходимых капиталовложений по годам.

Оба типа задач решаемы с использованием технологий электронных таблиц MS Excel, включающих в себя надстройку Solver (Поиск решения), и включены в программу практических занятий с обучающимися по дисциплине «Управление проектами».

Однако задачи подобного класса становятся достаточно сложными и трудно формализуемыми при большом наборе инвестиционных проектов с различными сроками окупаемости и различными коэффициентами прибыли.

Идентификация рисков и оценка рисков в проекте

Идентификация рисков при реализации проекта осуществляется различными методами. В случае, когда речь идет о неопределенности, применяется, например, метод Дельфы, который используется для достижения согласованного мнения экспертов по перечню и характеристикам рисков. Участники идентифицируют риски анонимно и не встречаются друг с другом. Полученные результаты передаются экспертам для дальнейшей работы. Метод Дельфи помогает снизить субъективность и удерживает любого участника от чрезмерного влияния на результаты процесса (Бешелев, Гурвич, 1980).

Уровень неопределенности можно снизить за счет умелого использования суждений специалистов в условиях невозможной полной формализации (слабоструктурированные и неструктурированные задачи). В этом случае при сборе, обобщении, анали-

зе информации применяются специальные процедуры, логические приемы и математические методы, получившие название *методы экспертных оценок*.

Основная задача состоит в исследовании глобальной цели и разложении ее на совокупность более простых составляющих (декомпозиция). В этом случае строится дерево целей (иерархическая структура, включающая глобальную цель как корень, элементарные цели как тупиковые элементы и параметризованную оценками относительной значимости компонент). Основными методами определения относительной значимости целей в данном случае являются ранговый метод и метод парных сравнений (Бешелев, Гурвич, 1980).

Список использованной литературы

Балашов А.И., Рогова Е.М., Тихонова М.В., Ткаченко Е.А. Управление проектами: учебник для бакалавров / Под ред. Е. М. Роговой // М.: Изд-во «Юрай», 2013. 383с.

Бешелев С.Д., Гурвич Ф.Г. Математико-статистические методы экспертных оценок. М.: Статистика, 1980. 263 с.

Варфоломеев В.И., Назаров С.В. Алгоритмическое моделирование элементов экономических систем. Практикум. // М. Финансы и статистика, 2004. 264 с.

Фомин Г.П. Методы и модели линейного программирования коммерческой деятельности // М.: Финансы и статистика, 2000. 128 с.

Рецензент статьи: кандидат экономических наук, доцент Уральского института фондового рынка М.В. Рожкова.

УДК 621.391

*V.G. Labunets¹, V.P. Chasovskikh¹, E. Ostheimer²*¹Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg²Capricat LLC 1340 S. Ocean Blvd., Suite 209 Pompano Beach, 33062 Florida, USA**ALGEBRA AND GEOMETRY OF MULTICHANNEL IMAGES.
PART 1. HYPERCOMPLEX MODELS OF RETINAL IMAGES****Introduction**

We develop a conceptual framework and design methodologies for multichannel image processing systems with assessment capability. The term multichannel (i.e., hyperspectral, multicolor) image is used for an image with more than one component. An RGB image is an example of a color image featuring three separate image components: R (red), G (green), and B (blue). We know that primates and animals with different evolutionary histories have multichannel visual systems of different dimensionality. For example, the human brain uses three channel (RGB) retinal images, reptile and tortoise brains use five channel multicolor images, and shrimps use ten channel multicolor images. The multichannel images are composed of a series of images $f_{\lambda_0}(x, y), f_{\lambda_1}(x, y), \dots, f_{\lambda_{K-1}}(x, y)$ in different optical bands at wavelengths $\lambda_0, \lambda_1, \dots, \lambda_{K-1}$, called the spectral channels, where K is the number of different optical channels. A multichannel retinal images can be considered as a n -D K -component (vector-valued) functions (Cronin, Marschal, 1989):

$$\mathbf{f}(\mathbf{x}) = (f_0(\mathbf{x}), f_1(\mathbf{x}), \dots, f_{K-1}(\mathbf{x})) : \mathbf{R}^n \rightarrow \mathbf{V}^K \quad (1)$$

with values into K -D perceptual space \mathbf{V}^K (dichromatic \mathbf{V}^2 , color \mathbf{V}_{rgb}^3 , or multichannel \mathbf{V}^K), where $\mathbf{x} = (x_1, x_2, \dots, x_n) \in \mathbf{R}^n$, $n = 2, 3, \dots$. The following cases are very interesting for us:

1) 2-D and 3-D bichromatic images

$$\mathbf{f}(x_1, x_2) = (f_0(x_1, x_2), f_1(x_1, x_2)) : \mathbf{R}^2 \rightarrow \mathbf{V}^2,$$

$$\mathbf{f}(x_1, x_2, x_3) = (f_0(x_1, x_2, x_3), f_1(x_1, x_2, x_3)) : \mathbf{R}^3 \rightarrow \mathbf{V}^2.$$

2) 2-D and 3-D trichromatic (color) images

$$\mathbf{f}(x_1, x_2) = (f_0(x_1, x_2), f_1(x_1, x_2), f_2(x_1, x_2)) : \mathbf{R}^2 \rightarrow \mathbf{V}_{rgb}^3,$$

$$\mathbf{f}(x_1, x_2, x_3) = (f_0(x_1, x_2, x_3), f_1(x_1, x_2, x_3), f_2(x_1, x_2, x_3)) : \mathbf{R}^3 \rightarrow \mathbf{V}_{rgb}^3.$$

3) 2-D and 3-D K -channel images

$$\mathbf{f}(x_1, x_2) = (f_0(x_1, x_2), f_1(x_1, x_2), \dots, f_{K-1}(x_1, x_2)): \mathbf{R}^2 \rightarrow \mathbf{V}^K,$$

$$\mathbf{f}(x_1, x_2, x_3) = (f_0(x_1, x_2, x_3), f_1(x_1, x_2, x_3), \dots, f_{K-1}(x_1, x_2, x_3)): \mathbf{R}^3 \rightarrow \mathbf{V}^K.$$

4) 2-D and 3-D bichromatic binocular images (Lunenburg, 1948, 1950)

$$\vec{\mathbf{f}}(x_1, x_2) = (\mathbf{f}_L(x_1, x_2), \mathbf{f}_R(x_1, x_2)): \mathbf{R}^2 \rightarrow \mathbf{V}_L^2 \oplus \mathbf{V}_R^2,$$

$$\vec{\mathbf{f}}(x_1, x_2, x_3) = (\mathbf{f}_L(x_1, x_2, x_3), \mathbf{f}_R(x_1, x_2, x_3)): \mathbf{R}^3 \rightarrow \mathbf{V}_L^2 \oplus \mathbf{V}_R^2.$$

5) 2-D and 3-D trichromatic (color) binocular images:

$$\vec{\mathbf{f}}(x_1, x_2) = (\mathbf{f}_L(x_1, x_2), \mathbf{f}_R(x_1, x_2)): \mathbf{R}^2 \rightarrow \mathbf{V}_{rgb,L}^3 \oplus \mathbf{V}_{rgb,R}^3,$$

$$\vec{\mathbf{f}}(x_1, x_2, x_3) = (\mathbf{f}_L(x_1, x_2, x_3), \mathbf{f}_R(x_1, x_2, x_3)): \mathbf{R}^3 \rightarrow \mathbf{V}_{rgb,L}^3 \oplus \mathbf{V}_{rgb,R}^3.$$

6) 2-D and 3-D K -channel images

$$\vec{\mathbf{f}}(x_1, x_2) = (\mathbf{f}_L(x_1, x_2), \mathbf{f}_R(x_1, x_2)): \mathbf{R}^2 \rightarrow \mathbf{V}_L^K \oplus \mathbf{V}_R^K,$$

$$\vec{\mathbf{f}}(x_1, x_2, x_3) = (\mathbf{f}_L(x_1, x_2, x_3), \mathbf{f}_R(x_1, x_2, x_3)): \mathbf{R}^3 \rightarrow \mathbf{V}_L^K \oplus \mathbf{V}_R^K,$$

where $\mathbf{f}_L, \mathbf{f}_R$ are left and right images, respectively.

For processing and recognition of 2-D, 3-D and n -D images, we turn the perceptual spaces into corresponding hypercomplex algebras (and call them *perceptual algebras*). We give algebraic models for two general levels (retina and Visual Cortex) of visual systems using different hypercomplex and Clifford algebras. In the algebraic-geometrical approach, each multichannel pixel is considered not as a K -D vector, but as a K -D hypercomplex number. We will interpret multichannel retinal images as multiplet-valued signals

$$\mathbf{f}(\mathbf{x}) = (f_0(\mathbf{x}), f_1(\mathbf{x}), \dots, f_{K-1}(\mathbf{x})) = f_0(\mathbf{x})1 + f_1(\mathbf{x})\varepsilon^1 + \dots + f_{K-1}(\mathbf{x})\varepsilon^{K-1} \quad (2)$$

which take values in the so called the retinal multiplet) algebras $Alg_k^{Vis} = Alg_k^{Vis}(\mathbf{R} | 1, \varepsilon^1, \varepsilon^2, \dots, \varepsilon^{k-1})$, where $\varepsilon^K = -1, 0, +1$ and $1, \varepsilon^1, \dots, \varepsilon^{K-1}$ are hyperimaginary (multicolor) units with the commutative multiplication rules

$$\varepsilon^s \cdot \varepsilon^r = \varepsilon^r \cdot \varepsilon^s = \begin{cases} \varepsilon^{r \oplus s \pmod{K}}, & \text{if } \varepsilon^N = +1, \\ \text{Hev}(l-m)\varepsilon^{r \oplus s \pmod{K}}, & \text{if } \varepsilon^N = 0, \\ \text{Sign}(l-m)\varepsilon^{r \oplus s \pmod{K}}, & \text{if } \varepsilon^N = -1, \end{cases}$$

where $l \oplus m$ is addition modulo K ,

$$\text{Sign}(x) = \begin{cases} +1, & x \geq 0 \\ -1, & x < 0, \end{cases} \quad \text{Hev}(x) = \begin{cases} +1, & x \geq 0 \\ 0, & x < 0, \end{cases}$$

are the signum and Heaviside functions.

We interpret a multichannel images in Visual Cortex (VC) as the following hypercomplex-valued signals:

$$\mathbf{f}(\mathbf{x}) = (f_1(\mathbf{x}), f_2(\mathbf{x}), \dots, f_K(\mathbf{x})) = f_1(\mathbf{x})J_1 + f_2(\mathbf{x})J_2 + \dots + f_K(\mathbf{x})J_K, \quad (3)$$

which take values in the Clifford algebra $Alg_{2^k}^{Vis(u,v,w)}(\mathbf{R} | 1, J_1, J_2, \dots, J_K) = Alg_{2^k}^{Vis(u,v,w)}$, where J_1, J_2, \dots, J_K are hyperimaginary units with the following non-commutative multiplication rules

$$J_r J_s = -J_s J_r, \quad \text{for } s, r = 1, 2, \dots, K.$$

$$J_s^2 = \begin{cases} -1, & s = 1, 2, \dots, u, \\ 0, & s = u+1, u+2, \dots, u+v, \\ +1, & s = u+v+1, u+v+2, \dots, u+v+w, \end{cases}$$

where $u+v+w = K$.

In this context, the full machinery of ordinary grey-level signal processing theory can be transposed into multichannel image processing one.

Our hypotheses are (Labunets, 2003):

1. Brain of primates operates with hypercomplex numbers during retinal image processing. In the algebraic approach, each pixel is considered not as a multi-dimensional vector, but as a multi-dimensional (hypercomplex) number. For this reason, we assume that the human retina uses 3-D hypercomplex (triplet) numbers.

2. Brain uses different algebras for Retina and for VC levels. Multichannel images appear on the retina as functions (2) with values in a multiplet K -D algebra (in particular, in K -cycle algebra), where K is the number of spectral channels. But multichannel images in a human VC are functions (3) with values in a K -D Clifford algebra.

3. Visual systems of animals with different evolutionary history use different hypercomplex algebras for color and multicolor image processing.

Algebraic models of perceptual spaces and bichromatic images

2-D bichromatic images

$$\mathbf{f}(x_1, x_2) = (f_0(x_1, x_2), f_1(x_1, x_2)): \mathbf{R}^2 \rightarrow \mathbf{V}^2$$

have two attributes: spatial and visual 2-D spaces \mathbf{R}^2 and \mathbf{V}^2 , respectively. According to (Doran, 1994; Labunets, 2003), we provide these spaces with the algebraic frame of space $Alg_2^{Sp}(\mathbf{R}|1, I)$ and visual $Alg_2^{Vis}(\mathbf{R}|1, J)$ algebras of 2-D generalized complex and 2-D bichromatic numbers, respectively, *i.e.*,

$$\begin{aligned} \mathbf{R}^2 &\rightarrow Alg_2^{Sp}(\mathbf{R}|1, I) := \mathbf{R} + \mathbf{R}I = \{z = x_1 + Ix_2 | x_1, x_2 \in \mathbf{R}\}, \\ \mathbf{V}^2 &\rightarrow Alg_2^{Vis}(\mathbf{R}|1, J) := \mathbf{R} + \mathbf{R}J = \{Z = r + Jg | r, g \in \mathbf{R}\}, \end{aligned} \tag{4}$$

where I and J are a spatial and bichromatic visual imaginary units, respectively. These algebras are called the *spatial* and *perceptual bichromatic algebras* of spaces \mathbf{R}^2 and \mathbf{V}^2 , respectively.

There are three spatial algebras

- If $I^2 \equiv I_-^2 = -1$, then $Alg_2^{Sp}(\mathbf{R}|1, I_-) = \{z = x + I_-y | x, y \in \mathbf{R}; I_-^2 = -1\}$ is the field of *complex spatial numbers*, where $I_- = i$ is the ordinary imaginary unit.
- If $I^2 \equiv I_+^2 = +1$, then $Alg_2^{Sp}(\mathbf{R}|1, I_+) = \{z = x + I_+y | x, y \in \mathbf{R}; I_+^2 = +1\}$ is the ring of *double spatial numbers*. where $I_+ = e$ is the ordinary double unit.
- If $I^2 \equiv I_0^2 = 0$, then $Alg_2^{Sp}(\mathbf{R}|1, I_0) = \{z = x + I_0y | x, y \in \mathbf{R}; I_0^2 = 0\}$ is the ring of *dual spatial numbers*. where $I_0 \equiv \varepsilon$ is the ordinary dual unit.

There are three perceptual algebras, too:

- If $J^2 \equiv J_-^2 = -1$, then $Alg_2^{Vis}(\mathbf{R}|1, J_-) = \{Z = r + J_-g | r, g \in \mathbf{R}; J_-^2 = -1\}$ is the field of *complex bichromatic numbers*, where $J_- \square i$ is similar to the ordinary imaginary unit.
- If $J^2 \equiv J_+^2 = +1$, then $Alg_2^{Vis}(\mathbf{R}|1, J_+) = \{Z = r + J_+g | r, g \in \mathbf{R}; J_+^2 = +1\}$ is the ring of *double bichromatic numbers*, where $J_+ \square e$ is similar to the ordinary double unit.
- If $J^2 \equiv J_0^2 = 0$, then $Alg_2^{Vis}(\mathbf{R}|1, J_0) = \{Z = r + J_0g | r, g \in \mathbf{R}; J_0^2 = 0\}$ is the ring of *dual bichromatic numbers*, where $J_+ \square e$ is similar to the ordinary dual unit.

There are nine algebraic models of 2-D bichromatic images

$\mathbf{f}(\mathbf{z}) : Alg_2^{Sp}(\mathbf{R}|1, I) \rightarrow Alg_2^{Vis}(\mathbf{R}|1, J)$:

$^{-}\mathbf{f}(\mathbf{z}) : Alg_2^{Sp}(\mathbf{R} 1, I_-) \rightarrow Alg_2^{Vis}(\mathbf{R} 1, J_-)$	$^{-0}\mathbf{f}(\mathbf{z}) : Alg_2^{Sp}(\mathbf{R} 1, I_0) \rightarrow Alg_2^{Vis}(\mathbf{R} 1, J_0)$	$^{-+}\mathbf{f}(\mathbf{z}) : Alg_2^{Sp}(\mathbf{R} 1, I_-) \rightarrow Alg_2^{Vis}(\mathbf{R} 1, J_+)$
$^{0-}\mathbf{f}(\mathbf{z}) : Alg_2^{Sp}(\mathbf{R} 1, I_0) \rightarrow Alg_2^{Vis}(\mathbf{R} 1, J_-)$	$^{00}\mathbf{f}(\mathbf{z}) : Alg_2^{Sp}(\mathbf{R} 1, I_0) \rightarrow Alg_2^{Vis}(\mathbf{R} 1, J_0)$	$^{0+}\mathbf{f}(\mathbf{z}) : Alg_2^{Sp}(\mathbf{R} 1, I_0) \rightarrow Alg_2^{Vis}(\mathbf{R} 1, J_+)$
$^{+}\mathbf{f}(\mathbf{z}) : Alg_2^{Sp}(\mathbf{R} 1, I_+) \rightarrow Alg_2^{Vis}(\mathbf{R} 1, J_-)$	$^{+0}\mathbf{f}(\mathbf{z}) : Alg_2^{Sp}(\mathbf{R} 1, I_+) \rightarrow Alg_2^{Vis}(\mathbf{R} 1, J_0)$	$^{++}\mathbf{f}(\mathbf{z}) : Alg_2^{Sp}(\mathbf{R} 1, I_+) \rightarrow Alg_2^{Vis}(\mathbf{R} 1, J_+)$

When one speaks about all six algebras simultaneously, then they are denoted by Alg_2^{Ret} or

$$Alg_2^{Ret}(\mathbf{R}|1, B) = \begin{cases} Alg_2^{Sp}(\mathbf{R}|1, B), & B = I, \\ Alg_2^{Vis}(\mathbf{R}|1, B), & B = J. \end{cases}$$

In Alg_2^{Ret} we introduce conjugation operation, which maps every element $Z = a + Bb$ to the element $\bar{Z} = \overline{a + Bb} = a - Bb$.

Definition 1. Let $Z = a + Bb$ then a quadratic form $N(Z) := \|Z\| = Z\bar{Z} = a^2 - B^2b^2$ is called the pseudonorm of the number $Z = a + Bb$.

It is easy to check that $N(Z_1Z_2) = N(Z_1)N(Z_2)$. The arithmetic value of the square root of the norm $|Z| = \sqrt{N(Z)} = \sqrt{Z\bar{Z}}$ is called the modulus of the number Z and is considered as a distance to the point Z from the origin.

Now, 2-D algebras $Alg_2^{Sp} \equiv Alg_2^{Sp}(\mathbf{R}|1, I)$ and $Alg_2^{Vis} \equiv Alg_2^{Vis}(\mathbf{R}|1, J)$ are easily turned into pseudometric spaces (spatial and perceptual geometries):

$$Alg_2^{Sp}(\mathbf{R}|1, J) \rightarrow \mathbf{Geo}_2^{Sp(s_1, s_2)} = \langle \mathbf{R}^2, \rho(\mathbf{z}_1, \mathbf{z}_2) \rangle,$$

$$Alg_2^{Vis}(\mathbf{R}|1, J) \rightarrow \mathbf{Geo}_2^{Vis(s_1, s_2)} = \langle \mathbf{V}^2, \rho(Z_1, Z_2) \rangle,$$

if one defines pseudometric

$$\rho(Z_1, Z_2) := \sqrt{(Z_2 - Z_1)(\overline{Z_2 - Z_1})} = \sqrt{(a_2 - a_1)^2 - J^2(b_2 - b_1)^2} =$$

$$= \sqrt{s_1(a_2 - a_1)^2 + s_2(b_2 - b_1)^2} = \begin{cases} \sqrt{(a_2 - a_1)^2 + (b_2 - b_1)^2}, & Z \in Alg_2^{Vis}(\mathbf{R}|B_-), \\ \sqrt{(a_2 - a_1)^2 - (b_2 - b_1)^2}, & Z \in Alg_2^{Vis}(\mathbf{R}|B_+), \\ |a_2 - a_1|, & Z \in Alg_2^{Vis}(\mathbf{R}|B_0), \end{cases}$$

where $Z_1 = a_1 + Bb_1$, $Z_2 = a_2 + Bb_2$ and two left superscripts (s_1, s_2) in $\mathbf{R}_2^{Ret(s_1, s_2)}$ denote a signature of the pseudometric ($s_1 = +1, s_2 = -1, 0, +1$). The algebras $Alg_2^{Ret}(\mathbf{R}|1, B)$ of generalized complex numbers (spatial and bichromatic) are transformed into three 2-D pseudometric spaces $\mathbf{Geo}_2^{Ret(s_1, s_2)}$ as follows:

- The 2-D Euclidian geometry $\mathbf{Geo}_2^{Ret(+,+)} = \mathbf{R}_2^{Ret(+,+)} = \langle Alg_2^{Ret}(\mathbf{R}|B_-); \rho \rangle$ (spatial $\mathbf{Geo}_2^{Sp(+,+)}$ and perceptual $\mathbf{Geo}_2^{Vis(+,+)}$).
- The 2-D Minkowskian geometry $\mathbf{Geo}_2^{Ret(+,-)} = \mathbf{R}_2^{Ret(+,-)} = \langle Alg_2^{Ret}(\mathbf{R}|B_-); \rho \rangle$ (spatial $\mathbf{Geo}_2^{Sp(+,-)}$ and perceptual $\mathbf{Geo}_2^{Vis(+,-)}$).
- The 2-D Galilean geometry $\mathbf{Geo}_2^{Ret(+,0)} = \mathbf{R}_2^{Ret(+,0)} = \langle Alg_2^{Ret}(\mathbf{R}|B_0); \rho \rangle$ (spatial $\mathbf{Geo}_2^{Sp(+,0)}$ and perceptual $\mathbf{Geo}_2^{Vis(+,0)}$).

Definition 2. The set of all points in the generalized complex plane $\mathbf{Geo}_2^{\text{Ret}(s_1, s_2)}$ satisfying the equation $|Z|^2 = a^2 - B^2 b^2 = R^2$ is called the $\mathbf{Geo}_2^{\text{Ret}(s_1, s_2)}$ -circle of the radius R centered at the origin.

Example 1. Let $\text{Alg}_2^{\text{Ret}}(\mathbf{R} | 1, B) \equiv \text{Alg}_2^{\text{Sp}}(\mathbf{R} | 1, I)$, then there are three types of circles:

- $\mathbf{Geo}_2^{\text{Sp}(+,+)}$ -circle is the classical Euclidean circle (Fig. 1-a),
- $\mathbf{Geo}_2^{\text{Sp}(+,-)}$ -circle is the Minkowskian (hyperbolic) circle (Fig. 1-b) and
- $\mathbf{Geo}_2^{\text{Sp}(+,0)}$ -circle is the Galilean circle (two parallel lines) (Fig. 1-c).

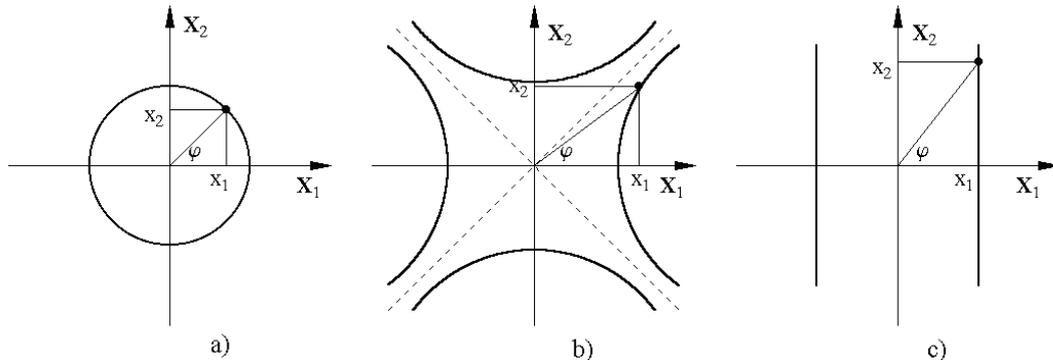


Figure 1: Circles in a) 2-D Euclidean space $\mathbf{Geo}_2^{\text{Sp}(+,+)}$, b) in 2-D Minkowskian space $\mathbf{Geo}_2^{\text{Sp}(+,-)}$ and c) in 2-D Galilean space $\mathbf{Geo}_2^{\text{Sp}(+,0)}$

Let $Z = a + Bb$ be a bichromatic number (spatial or bichromatic), then the number $Z_0 = Z / |Z|$ has the unit modulus if $|Z| = R \neq 0$. It is easily to see, that

$$Z = |Z| \cdot \left(\frac{a}{|Z|} + B \frac{b}{|Z|} \right) = R \cdot (\cos \alpha + B \cdot \sin \alpha) = R \cdot e^{B\theta},$$

where $\cos \alpha$ and $\sin \alpha$ are the Euclidean, Minkowskian (hyperbolic) or Galilean trigonometric functions.

Definition 3. Bichromatic images $\mathbf{f}(\mathbf{z}) : \text{Alg}_2^{\text{Sp}}(\mathbf{R} | 1, I) \rightarrow \text{Alg}_2^{\text{Vis}}(\mathbf{R} | 1, J)$ are interpreted as $\text{Alg}_2^{\text{Vis}}(\mathbf{R} | J)$ -valued signals of the complex variables $\mathbf{z} \in \text{Alg}_2^{\text{Sp}}(\mathbf{R} | 1, I)$:

$$\mathbf{f}(\mathbf{z}) = f_0(x_1 + Ix_2) + J \cdot f_1(x_1 + Ix_2). \tag{4}$$

Definition 4. Transformations

$$\begin{aligned} \mathbf{z}' &= \mathbf{z} + \mathbf{w}, \quad \mathbf{z}' = \lambda \mathbf{z}, \quad \mathbf{z}' = e^{I\varphi_{\text{sp}}} \mathbf{z}, \\ Z' &= Z + W, \quad Z' = \mu Z, \quad Z' = e^{J\theta_{\text{ch}}} Z, \end{aligned}$$

where $\mathbf{z}, \mathbf{z}', \mathbf{w} \in \text{Alg}_2^{\text{Sp}}(\mathbf{R} | 1, I)$ and $Z, Z', W \in \text{Alg}_2^{\text{Vis}}(\mathbf{R} | 1, J)$ are called the translations, scalings and rotations of the physical $\mathbf{Geo}_2^{\text{Sp}(s_1, s_2)}$ and bichromatic $\mathbf{Geo}_2^{\text{Vis}(s_1, s_2)}$ spaces, respectively.

They form the following groups:

- translation spatial $\text{Tr}(\mathbf{Geo}_2^{\text{Sp}(s_1, s_2)})$ and bichromatic $\text{Tr}(\mathbf{Geo}_2^{\text{Vis}(s_1, s_2)})$ groups,
- scaling spatial $\text{Sc}(\mathbf{Geo}_2^{\text{Sp}(s_1, s_2)})$ and bichromatic $\text{Sc}(\mathbf{Geo}_2^{\text{Vis}(s_1, s_2)})$ groups,
- rotation spatial $\text{Rot}(\mathbf{Geo}_2^{\text{Sp}(s_1, s_2)})$ and bichromatic $\text{Rot}(\mathbf{Geo}_2^{\text{Vis}(s_1, s_2)})$ groups..

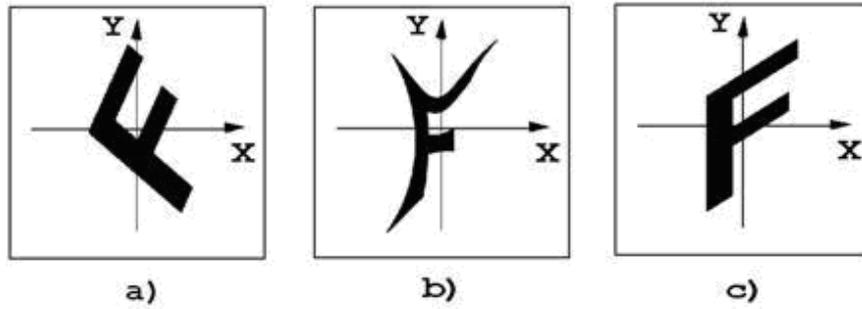


Figure 2: Rotation in a) 2–D Euclidean space $\mathbf{Geo}_2^{Sp(+,+)}$, b) in 2–D Minkowskian space $\mathbf{Geo}_2^{Sp(+,-)}$ and c) in 2–D Galilean space $\mathbf{Geo}_2^{Sp(+,0)}$

Changes in both the physical and perceptual spaces can be treated in the language of spatial and bichromatic algebras as the actions of some space and perceptual transformation groups. These distortions will be caused by

- space transformations (translation $\mathbf{z}' = \mathbf{z} + \mathbf{w}$, rotation $\mathbf{z}' = e^{J\varphi_{sp}} \mathbf{z}$, dilatation $\mathbf{z}' = \lambda \mathbf{z}$) and
- bichromatic transformations (bichromatic translation $\mathbf{f} + \mathbf{w}$, hue transformation $e^{J\theta_{ch}} \mathbf{f}$, and transformation of saturation $\mu \cdot \mathbf{f}$).

If $\mathbf{f}(\mathbf{z})$ are the initial bichromatic 2-D image then

$$\mu, \theta_{ch}, \mathbf{w} \mathbf{f}_{\lambda, \varphi_{sp}, \mathbf{w}}(\mathbf{z}) = \mu e^{J\theta_{ch}} \cdot \mathbf{f}(\lambda e^{J\varphi_{sp}} \mathbf{z} + \mathbf{w}) + \mathbf{w} \tag{5}$$

is its spatial and bichromatic distorted version. Spatial distorted by rotation versions of the initial 2–D grey–level image "F" for different spatial geometries are shown on Fig.2.

Algebraic models of color perceptual spaces and color images

The color retinal images are vector-valued functions $\mathbf{f}(\mathbf{x}) : \mathbf{R}^n \rightarrow \mathbf{V}_{rgb}^3$, where \mathbf{V}_{rgb}^3 is the trichromatic (color) RGB-space. We will interpret color images as triplet-valued signals $\mathbf{f}(\mathbf{x}) = f_r(\mathbf{x})1 + f_g(\mathbf{x})\varepsilon_{col}^1 + f_b(\mathbf{x})\varepsilon_{col}^2$ (see Fig. 3) which take values in the *triplet* (in the so called *color*) algebra $Alg_3^{Vis}(\mathbf{R}|1, \varepsilon, \varepsilon^2) := \mathbf{R}1_{col} + \mathbf{R}\varepsilon_{col}^1 + \mathbf{R}\varepsilon_{col}^2$, where $1_{col}, \varepsilon_{col}^1, \varepsilon_{col}^2$ are hyperimaginary (color) units, and $\varepsilon_{col}^3 = \pm 1, 0$ [6] We will denote them by $1, \varepsilon^1, \varepsilon^2$. There are three visual (perceptual) algebras.

If $\varepsilon^3 = \varepsilon_-^3 = -1$, then

$$Alg_3^{Vis}(\mathbf{R}|1, \varepsilon_-, \varepsilon_-^2) := \mathbf{R}1 + \mathbf{R}\varepsilon_-^1 + \mathbf{R}\varepsilon_-^2 = \{C = r1 + g\varepsilon_-^1 + b\varepsilon_-^2 | r, g, b \in \mathbf{R}\} \tag{6}$$

is the *triplet algebra of color acycle numbers*.

If $\varepsilon^3 = \varepsilon_+^3 = +1$, then

$$Alg_3^{Vis}(\mathbf{R}|1, \varepsilon_+, \varepsilon_+^2) := \mathbf{R}1 + \mathbf{R}\varepsilon_+^1 + \mathbf{R}\varepsilon_+^2 = \{C = r1 + g\varepsilon_+^1 + b\varepsilon_+^2 | r, g, b \in \mathbf{R}\} \tag{7}$$

is the *triplet algebra of color cycle numbers*.

If $\varepsilon^3 = \varepsilon_0^3 = 0$, then

$$Alg_3^{Vis}(\mathbf{R}|1, \varepsilon_0, \varepsilon_0^2) := \mathbf{R}1 + \mathbf{R}\varepsilon_0^1 + \mathbf{R}\varepsilon_0^2 = \{C = r1 + g\varepsilon_0^1 + b\varepsilon_0^2 | r, g, b \in \mathbf{R}\} \tag{8}$$

is the *triplet nilpotent algebra of color nilpotent numbers*.

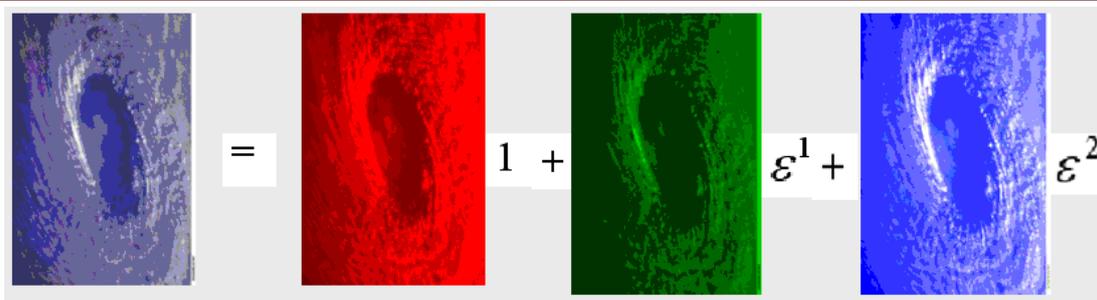


Figure 3: In classical approaches every color pixel is associated to a point of a 3-D color RGB vector space and in the algebraic approach, each pixel is considered as a triplet number. It is called triplet RGB-format

Color cycle numbers of the form $C = x1 + y\varepsilon + z\varepsilon^2$ ($\varepsilon^3 = 1$) were considered by Greaves (1847). According to Ch. Greaves, these numbers are called the *triplet numbers*. We shall call them the *color numbers*. The addition and product of two triplet numbers

$C_1 = (r_1 + g_1\varepsilon + b_1\varepsilon^2)$ and $C_2 = (r_2 + g_2\varepsilon + b_2\varepsilon^2)$ are given by

$$\begin{aligned}
 C + C_2 &= (r_1 + g_1\varepsilon + b_1\varepsilon^2) + (r_2 + g_2\varepsilon + b_2\varepsilon^2) = \\
 &= (r_1 + r_2) + (g_1 + g_2)\varepsilon + (b_1 + b_2)\varepsilon^2,
 \end{aligned}
 \tag{9}$$

$$\begin{aligned}
 C_1 \cdot C_2 &= (r_1 + g_1\varepsilon + b_1\varepsilon^2) \cdot (r_2 + g_2\varepsilon + b_2\varepsilon^2) = \\
 &= (r_1r_2 + g_1b_2 + b_1g_2) + (r_1g_2 + r_2g_1 + b_1b_2)\varepsilon + (r_1b_2 + g_1g_2 + r_2b_1)\varepsilon^2.
 \end{aligned}$$

It is easy to see that the triplet product is isomorphic to 3–point cyclic convolution

$$\begin{aligned}
 C_1 C_2 &= (r_1 + g_1\varepsilon + b_1\varepsilon^2) \cdot (r_2 + g_2\varepsilon + b_2\varepsilon^2) \equiv \\
 &\equiv (r_1, g_1, b_1) * (r_2, g_2, b_2) = \\
 &= (r_1r_2 + g_1b_2 + b_1g_2, r_1g_2 + r_2g_1 + b_1b_2, r_1b_2 + g_1g_2 + r_2b_1).
 \end{aligned}
 \tag{10}$$

The *triplet conjugate* of $C = (r + g\varepsilon + b\varepsilon^2)$ is defined as $\bar{C} = \overline{r + g\varepsilon + b\varepsilon^2} = r + g\varepsilon^2 + b\varepsilon$. The norm $\|C\|_2$ and modulus $|C|_2$ are given by

$$\begin{aligned}
 \|C\|_2 &= C\bar{C} = (r + g\varepsilon + b\varepsilon^2)(r + g\varepsilon^2 + b\varepsilon) = \\
 &= (r^2 + g^2 + b^2) - (rg + rb + gb),
 \end{aligned}
 \tag{11}$$

$$|C|_2 = \sqrt{\|C\|_2} = \sqrt{C\bar{C}} = \sqrt{(r^2 + g^2 + b^2) - (rg + rb + gb)}.$$

Greaves (1847) showed that each triplet has three norms

$$\begin{aligned}
 \|C\|_1 &= |r + g + b|, \\
 \|C\|_2 &= (r^2 + g^2 + b^2) - (rg + rb + gb), \\
 \|C\|_3 &= \|C\|_1 \|C\|_2 = r^3 + g^3 + b^3 - 3rgb.
 \end{aligned}
 \tag{12}$$

If pseudodistance $\rho(C, D)$ between two triplet numbers C and D is defined as modulus of their difference $C - D = U = r + g\varepsilon + b\varepsilon^2$:

$$\begin{aligned} \rho_1(C,D) &= |C-D|_1 = |U|_1 = |r + g + b|, \\ \rho_2(C,D) &= |C-D|_2 = |U|_2 = \sqrt{(r^2 + g^2 + b^2) - (rg + rb + gb)}, \\ \rho_3(C,D) &= |C-D|_3 = |U|_3 = \sqrt[3]{r^3 + g^3 + b^3 - 3rgb}, \end{aligned} \quad (13)$$

then the algebra $\mathbf{Alg}_3^{Vis}(\mathbf{R}|1, \varepsilon, \varepsilon^2)$ of triplet numbers is transformed into three 3-D pseudo-metric spaces (color geometries) designed as

$$\begin{aligned} \mathbf{Geo}_3^{Vis1} &= \left\langle \left\langle A_3(\mathbf{R}|1, \varepsilon, \varepsilon^2) \mid |r + g + b| \right\rangle \right\rangle, \\ \mathbf{Geo}_3^{Vis2} &= \left\langle \left\langle A_3(\mathbf{R}|1, \varepsilon, \varepsilon^2) \mid \sqrt{(r^2 + g^2 + b^2) - (rg + rb + gb)} \right\rangle \right\rangle, \\ \mathbf{Geo}_3^{Vis3} &= \left\langle \left\langle A_3(\mathbf{R}|1, \varepsilon, \varepsilon^2) \mid \sqrt[3]{r^3 + g^3 + b^3 - 3rgb} \right\rangle \right\rangle. \end{aligned} \quad (14)$$

Definition 5. The sets of all points in 3D color geometries $\mathbf{Geo}_3^{Vis1}, \mathbf{Geo}_3^{Vis2}, \mathbf{Geo}_3^{Vis3}$ satisfying the equations

$$\begin{aligned} \|C\|_1^1 &= r + g + b = R, \\ \|C\|_2^2 &= (r^2 + g^2 + b^2) - (rg + rb + gb) = R, \\ \|C\|_3^3 &= \|C\|_1^1 \|C\|_2^2 = r^3 + g^3 + b^3 - 3rgb = R \end{aligned} \quad (15)$$

are called $\mathbf{Geo}_3^{Vis1}, \mathbf{Geo}_3^{Vis2}, \mathbf{Geo}_3^{Vis3}$ -spheres of radius R , centered at the origin and denoted as $S_2^1(R) \in \mathbf{Geo}_3^{Vis1}, S_2^2(R) \in \mathbf{Geo}_3^{Vis2}, S_2^3(R) \in \mathbf{Geo}_3^{Vis3}$ (see, for example, \mathbf{Geo}_3^{Vis3} -sphere on Fig.4).

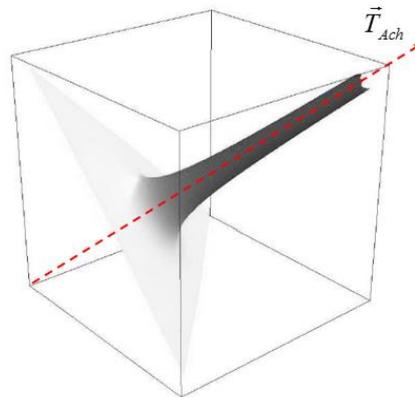


Figure 4: \mathbf{Geo}_3^{Vis3} -sphere $r^3 + g^3 + b^3 - 3rgb = 1$. (This surface is also called the *Appell sphere* having the achromatic line \vec{T}_{Ach} as axis)

From the above figure one can see, that the line $r = g = b$ is asymptotic axis \vec{T}_{Ach} . It is called *achromatic axis*, because it passed through all the achromatic points (*i.e.*, those with $r = g = b$). Obviously, all planes $\pi(a_{lu}) : \left\{ (r, g, b) \mid \frac{1}{3}r + \frac{1}{3}g + \frac{1}{3}b = a_{lu} \right\}$ are perpendicular to \vec{T}_{Ach} , where $a_{lu} \in \mathbf{R}^+$ is a luminance, In the international recommendation for the high definition television standard the following weights for calculating luminance from the red, green and

blue components are given: $\pi_{lu}^{TV} : \{(r, g, b) | 0.2126r + 0.7152g + 0.0722b = a_{lu}\}$. This plane is not perpendicular to the achromatic line \vec{T}_{Ach} . By this reason the intersection of this plane with the Appell sphere is an ellipse. The regular set of ellipses obtained as intersections the plane $a_{lu} = 0.2126r + 0.7152g + 0.0722b = const$ with regular comb of Appell spheres are MacAdams ellipses (see Fig. 5).

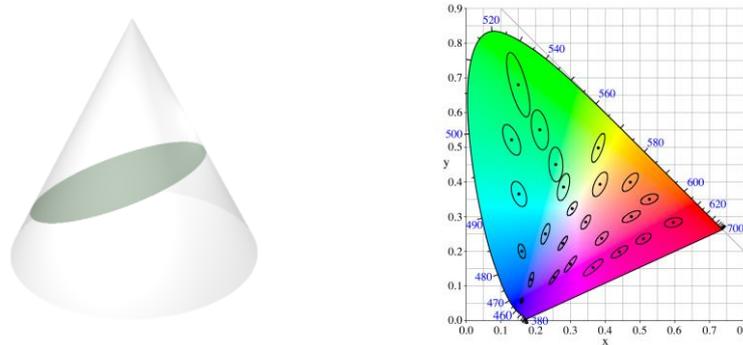


Figure 5: MacAdam ellipses plotted on the CIE 1931 XY-chromaticity diagram.

Greaves gave algebraic and geometrical interpretations of triplet algebra. With geometrical point of view, the color numbers $x + y\varepsilon + z\varepsilon^2$ are points of 3-D color space. With algebraical point of view, the color algebra is the direct sum of the real \mathbf{R} and complex \mathbf{C} fields: $Alg_3^{Vis} = \mathbf{R} \cdot \mathbf{e}_{lu} + \mathbf{C} \cdot \mathbf{E}_{ch} = \mathbf{R} \oplus \mathbf{C}$, where $\mathbf{e}_{lu} = (1 + \varepsilon + \varepsilon^2)/3$, $\mathbf{E}_{ch} = (1 + \omega_3\varepsilon + \omega_3^2\varepsilon)/3$ are so called orthogonal «real» and «complex» idempotents ($\mathbf{e}_{lu}^2 = \mathbf{e}_{lu}$, $\mathbf{E}_{ch}^2 = \mathbf{E}_{ch}$, $\mathbf{e}_{lu}\mathbf{E}_{ch} = \mathbf{E}_{ch}\mathbf{e}_{lu} = 0$), respectively, and $\omega_3 := \exp(2\pi/3)$. Therefore, every color number $C = x + y\varepsilon + z\varepsilon^2$ is a linear combination $C = a_{lu} \cdot \mathbf{e}_{lu} + Z_{ch} \cdot \mathbf{E}_{ch} = (a_{lu}, Z_{ch})$ of the «real» $a_{lu} \cdot \mathbf{e}_{lu}$ and «complex» parts $Z_{ch} \cdot \mathbf{E}_{ch}$ in the idempotent basis $\{\mathbf{e}_{lu}, \mathbf{E}_{ch}\}$. We will call the real numbers $a_{lu} \in \mathbf{R}$ the luminance (intensity) numbers, and we will call the complex numbers $Z_{ch} \in \mathbf{C}$ the chromaticity numbers. For this reason, we can consider a color image in the two presentations (formats):

$$\begin{aligned} \mathbf{f}(\mathbf{z}) &= f_R(\mathbf{z})1 + f_G(\mathbf{z})\varepsilon + f_B(\mathbf{z})\varepsilon^2, \\ \mathbf{f}(\mathbf{z}) &= f_{lu}(\mathbf{z})\mathbf{e}_{lu} + \mathbf{f}_{ch}(\mathbf{z})\mathbf{E}_{ch} = (f_{lu}(\mathbf{z}), \mathbf{f}_{ch}(\mathbf{z})). \end{aligned} \tag{16}$$

The first presentation is called the (R,G,B)-format and the second presentation is called the “luminance-chrominance” (LC) format. This format defines every pixel in terms of luminance real-valued (grey-level) part $f_{lu}(\mathbf{z})$ and complex-valued chrominance part $\mathbf{f}_{ch}(\mathbf{z})$, where $|\mathbf{f}_{ch}(\mathbf{z})|$ is saturation and $\mathbf{arg}(\mathbf{f}_{ch}(\mathbf{z}))$ is hue of $\mathbf{f}(\mathbf{z})$. In the second form we have separated the color image into two terms: the *luminance* (intensity) term $f_{lu}(\mathbf{z})$ and the *chromacity term* $\mathbf{f}_{ch}(\mathbf{z})$ (color information), represented on Fig. 6.

Changes in perceptual space of reality such as intensity, color or illumination can be treated in the language of triplet algebra as the action of some transformation groups in the perceptual color space (color algebra) $\mathbf{V}_{RGB}^3 = Alg_3^{Vis}(\mathbf{R}|1, \varepsilon, \varepsilon^2)$ (Labunets, 1996; Labunets-Rundblad et al., 2000; Labunets et al., 2002).

$$\begin{aligned}
 f_{col}(x,y) &= \text{[Image of bicycles]} = \\
 &= f_{lu}(x,y)e_{lu} + \mathbf{f}_{Ch}(x,y)E_{Ch} = \\
 &\text{[Image of bicycles in grayscale]} + \text{[Color map]}
 \end{aligned}$$

Figure 6: The “luminance-chrominance” (LC)-format

1. For example, if $A = (a_{lu}, Z_{ch}) = (a_{lu}, |Z_{ch}|e^{i\varphi})$, where $a_{lu} > 0$, then the following transformation

$$\begin{aligned}
 \mathbf{f}(\mathbf{z}) \rightarrow A \cdot \mathbf{f}(\mathbf{z}) &= (a_{lu}, Z_{ch}) \cdot (f_{lu}(\mathbf{z}), \mathbf{f}_{ch}(\mathbf{z})) = \\
 &= (a_{lu}, |Z_{ch}|e^{i\varphi}) \cdot (f_{lu}(\mathbf{z}), \mathbf{f}_{ch}(\mathbf{z})) = (a_{lu}f_{lu}(\mathbf{z}), |Z_{ch}|e^{i\varphi}\mathbf{f}_{ch}(\mathbf{z}))
 \end{aligned} \tag{17}$$

changes luminance, hue and saturation of the initial image. The set of all such transformations forms the *luminance-chromatic group*

$$\text{LCG}(\text{Alg}_3^{\text{Vis}}(\mathbf{R}|\mathcal{E})) = \{(a_{lu}, Z_{ch}) \mid (a_{lu} \in \mathbf{R}^+) \& (Z_{ch} \in \mathbf{C})\}.$$

2. Let $A = (a_{lu}, Z_{ch}) = (1, e^{i\varphi})$, then the following transformations of color image

$$\mathbf{f}(\mathbf{z}) \rightarrow A \cdot \mathbf{f}(\mathbf{z}) = (1, e^{i\varphi}) \cdot (f_{lu}(\mathbf{z}), \mathbf{f}_{ch}(\mathbf{z})) = (f_{lu}(\mathbf{z}), e^{i\varphi}\mathbf{f}_{ch}(\mathbf{z})) \tag{18}$$

change only hue of the initial image (see Fig. 7). The set of all such transformations forms the *hue orthogonal group* $\text{HOG}(\text{Alg}_3^{\text{Vis}}(\mathbf{R}|\mathcal{E})) = \{(1, e^{i\varphi}) \mid e^{i\varphi} \in \mathbf{C}\}$.



a) $\varphi = 0$

b) $\varphi = \pi/12$

c) $\varphi = \pi/6$



d) $\varphi = \pi / 4$ e) $\varphi = -\pi / 12$ f) $\varphi = -\pi / 6$

Figure 7: Hue distorted versions of the initial 3-D color image

$$\mathbf{f}(\mathbf{z}) \rightarrow A \cdot \mathbf{f}(\mathbf{z}) = (1, e^{i\varphi}) \cdot (f_{lu}(\mathbf{z}), \mathbf{f}_{ch}(\mathbf{z})) = (f_{lu}(\mathbf{z}), e^{i\varphi} \mathbf{f}_{ch}(\mathbf{z}))$$

a) initial image "Yorick" ($\varphi = 0$),
 b) $\varphi = \pi / 12$, c) $\varphi = \pi / 6$, d) $\varphi = \pi / 4$, e) $\varphi = -\pi / 12$, f) $\varphi = -\pi / 6$

3. Let now $A = (1, s)$, $s > 0$, then the following transformations of color image

$$\mathbf{f}(\mathbf{z}) \rightarrow A \cdot \mathbf{f}(\mathbf{z}) = (1, s) \cdot (f_{lu}(\mathbf{z}), \mathbf{f}_{ch}(\mathbf{z})) = (f_{lu}(\mathbf{z}), s\mathbf{f}_{ch}(\mathbf{z})) \tag{19}$$

change only saturation of the initial image (see Fig. 8). The set of all such transformations

forms the *saturation group* $\mathbf{SaG} \left(\text{Alg}_{3^{\text{vis}}}^{\text{vis}} \left(\mathbf{R} \mid \varepsilon_{\text{col}} \right) \right) = \{ (1, s) \mid s \in \mathbf{R}^+ \}$.



a) $s = 1$ b) $s = 1.3$ c) $s = 1.6$



d) $s = 2$ e) $s = 0.6$ f) $s = 0.3$

Figure 8: Saturation distorted versions of the initial 3-D color image

$$\mathbf{f}(\mathbf{z}) \rightarrow A \cdot \mathbf{f}(\mathbf{z}) = (1, s) \cdot (f_{lu}(\mathbf{z}), \mathbf{f}_{ch}(\mathbf{z})) = (f_{lu}(\mathbf{z}), s\mathbf{f}_{ch}(\mathbf{z})),$$

a) initial image "Yorick" ($s = 1$),
 b) $s = 1.3$, c) $s = 1.6$ d) $s = 2$, e) $s = 0.6$, f) $s = 0.3$

4. If $A = (1, Z_{ch}) = (1, se^{i\varphi})$, then transformation

$$\mathbf{f}(\mathbf{z}) \rightarrow A \cdot \mathbf{f}(\mathbf{z}) = (1, se^{i\varphi}) \cdot (f_{lu}(\mathbf{z}), \mathbf{f}_{ch}(\mathbf{z})) = (f_{lu}(\mathbf{z}), se^{i\varphi} \mathbf{f}_{ch}(\mathbf{z})) \quad (20)$$

changes both hue and saturation of the initial image (see Fig. 9). The set of all such transformations forms the *chromatic group* $\mathbf{ChG} \left(Alg_3^{Vis}(\mathbf{R} | \varepsilon_{col}) \right) = \left\{ (1, se^{i\varphi}) \mid (e^{i\varphi} \in \mathbf{C}) \& (s \in \mathbf{R}^+) \right\}$.

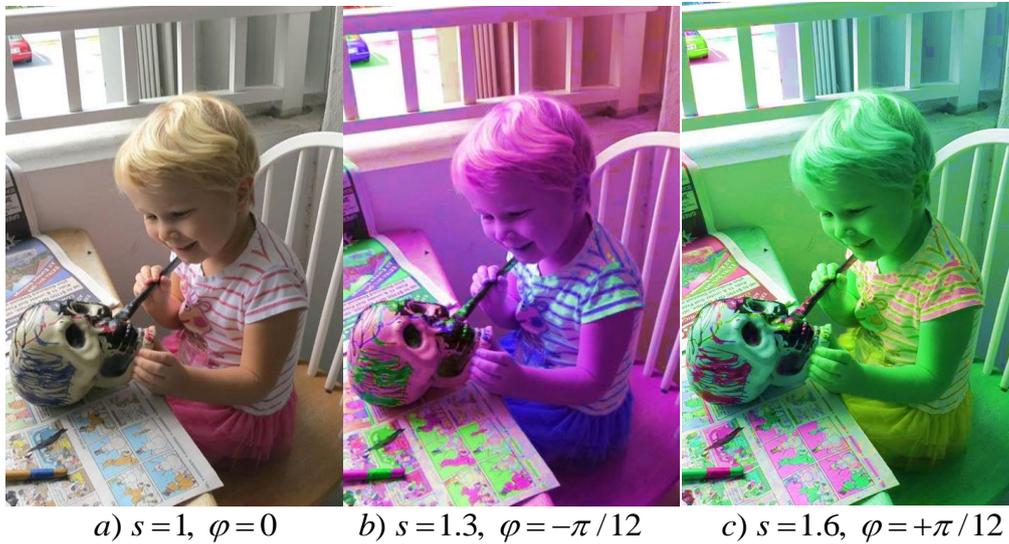


Figure 9: Chromatic distorted versions of the initial 3-D color image

$$\mathbf{f}(\mathbf{z}) \rightarrow A \cdot \mathbf{f}(\mathbf{z}) = (1, se^{i\varphi}) \cdot (f_{lu}(\mathbf{z}), \mathbf{f}_{ch}(\mathbf{z})) = (f_{lu}(\mathbf{z}), se^{i\varphi} \mathbf{f}_{ch}(\mathbf{z}))$$

a) initial image "Yorick" ($s = 1, \varphi = 0$), b) $s = 1.3, \varphi = -\pi/12$, c) $s = 1.6, \varphi = +\pi/12$

Multiplet algebras for multi-channel image processing

The n -D multichannel images are interpreted as K -D vectors

$$\mathbf{f}(\mathbf{x}) = (f_0(\mathbf{x}), f_1(\mathbf{x}), \dots, f_{K-1}(\mathbf{x})) : \mathbf{R}^n \rightarrow \mathbf{V}^K.$$

We will interpret them as multiplet-valued signals

$$\mathbf{f}(\mathbf{x}) = f_0(\mathbf{x}) + f_1(\mathbf{x})\varepsilon^1 + f_2(\mathbf{x})\varepsilon^2 + \dots + f_{K-1}(\mathbf{x})\varepsilon^{K-1} \quad (21)$$

which take values in the multiplet algebra $Alg_K^{Vis}(\mathbf{R} | 1, \varepsilon, \dots, \varepsilon^{K-1}) = \mathbf{R}1 + \mathbf{R}\varepsilon^1 + \dots + \mathbf{R}\varepsilon^{K-1}$, where $\mathbf{x} \in \mathbf{R}^n$ and $1, \varepsilon^1, \dots, \varepsilon^{K-1}$ ($\varepsilon^K = +1, 0, -1$) are the *multicolor hyperimaginary units*.

Multiplet numbers are represented in its basic form by

$$M = a_0 + a_1\varepsilon^1 + a_2\varepsilon^2 + \dots + a_{K-1}\varepsilon^{K-1}, \quad a_i \in \mathbf{R}. \quad (22)$$

with three multiplication rules $\varepsilon^K = +1, 0, -1$ (Labunets et al., 2002; Labunets-Rundblad et al., 2001a,b). They form three algebras

$$\begin{aligned}
 Alg_k^{+,Vis}(\mathbf{R}) &= Alg_k^{+,Vis}(\mathbf{R}|1, \varepsilon_+^1, \varepsilon_+^2, \dots, \varepsilon_+^{K-1}) = \mathbf{R} + \mathbf{R}\varepsilon_+^1 + \mathbf{R}\varepsilon_+^2 + \dots + \mathbf{R}\varepsilon_+^{K-1}, \\
 Alg_k^{-,Vis}(\mathbf{R}) &= Alg_k^{-,Vis}(\mathbf{R}|1, \varepsilon_-^1, \varepsilon_-^2, \dots, \varepsilon_-^{K-1}) = \mathbf{R} + \mathbf{R}\varepsilon_-^1 + \mathbf{R}\varepsilon_-^2 + \dots + \mathbf{R}\varepsilon_-^{K-1}, \\
 Alg_k^{0,Vis}(\mathbf{R}) &= Alg_k^{0,Vis}(\mathbf{R}|1, \varepsilon_0^1, \varepsilon_0^2, \dots, \varepsilon_0^{K-1}) = \mathbf{R} + \mathbf{R}\varepsilon_0^1 + \mathbf{R}\varepsilon_0^2 + \dots + \mathbf{R}\varepsilon_0^{K-1}.
 \end{aligned}
 \tag{23}$$

The addition of multiplet numbers M_1 and M_2 are given by

$$\begin{aligned}
 M &= M_1 + M_2 = \\
 &= (a_0 + a_1\varepsilon + a_2\varepsilon^2 + \dots + a_{K-1}\varepsilon^{K-1}) + (b_0 + b_1\varepsilon + b_2\varepsilon^2 + \dots + b_{K-1}\varepsilon^{K-1}) = \\
 &= (a_0 + b_0) + (a_1 + b_1)\varepsilon + (a_2 + b_2)\varepsilon^2 + \dots + (a_{K-1} + b_{K-1})\varepsilon^{K-1}.
 \end{aligned}
 \tag{24}$$

The product of two multiplet numbers M_1 and M_2 are given by

$$\begin{aligned}
 M &= M_1 \cdot M_2 = \\
 &= (a_0 + a_1\varepsilon_- + a_2\varepsilon_-^2 + \dots + a_{K-1}\varepsilon_-^{K-1}) \cdot (b_0 + b_1\varepsilon_- + b_2\varepsilon_-^2 + \dots + b_{K-1}\varepsilon_-^{K-1}) = \\
 &= \left(\sum_{n=0}^{K-1} a_n \varepsilon_-^n \right) \cdot \left(\sum_{m=0}^{K-1} b_m \varepsilon_-^m \right) = \sum_{m=0}^{K-1} \sum_{n=0}^{K-1} a_n b_m \varepsilon_-^{n+m} = \sum_{l=0}^{K-1} \left(\sum_{m=0}^{K-1} a_{l\ S\ m} b_m \right) \varepsilon_-^l = \sum_{l=0}^{K-1} c_l \varepsilon_-^l,
 \end{aligned}
 \tag{25}$$

$$\begin{aligned}
 M &= M_1 \cdot M_2 = \\
 &= (a_0 + a_1\varepsilon_+ + a_2\varepsilon_+^2 + \dots + a_{K-1}\varepsilon_+^{K-1}) \cdot (b_0 + b_1\varepsilon_+ + b_2\varepsilon_+^2 + \dots + b_{K-1}\varepsilon_+^{K-1}) = \\
 &= \left(\sum_{n=0}^{K-1} a_n \varepsilon_+^n \right) \cdot \left(\sum_{m=0}^{K-1} b_m \varepsilon_+^m \right) = \sum_{m=0}^{K-1} \sum_{n=0}^{K-1} a_n b_m \varepsilon_+^{n+m} = \sum_{l=0}^{K-1} \left(\sum_{m=0}^{K-1} \text{Sign}(l-m) a_{l\ S\ m} b_m \right) \varepsilon_+^l = \sum_{l=0}^{K-1} c_l \varepsilon_+^l,
 \end{aligned}
 \tag{26}$$

$$\begin{aligned}
 M &= M_1 \cdot M_2 = \\
 &= (a_0 + a_1\varepsilon_0 + a_2\varepsilon_0^2 + \dots + a_{K-1}\varepsilon_0^{K-1}) \cdot (b_0 + b_1\varepsilon_0 + b_2\varepsilon_0^2 + \dots + b_{K-1}\varepsilon_0^{K-1}) = \\
 &= \left(\sum_{n=0}^{K-1} a_n \varepsilon_0^n \right) \cdot \left(\sum_{m=0}^{K-1} b_m \varepsilon_0^m \right) = \sum_{m=0}^{K-1} \sum_{n=0}^{K-1} a_n b_m \varepsilon_0^{n+m} = \sum_{l=0}^{K-1} \left(\sum_{m=0}^{K-1} \text{Hev}(l-m) a_{l\ S\ m} b_m \right) \varepsilon_0^l = \sum_{l=0}^{K-1} c_l \varepsilon_0^l.
 \end{aligned}
 \tag{27}$$

It is easy to see that the multiplet products are isomorphic to the K -point cyclic, acyclic and nilpotent convolutions, respectively,

$$c_l = \sum_{m=0}^{K-1} a_{l\ S\ m} b_m, \quad c_l = \sum_{m=0}^{K-1} \text{Sign}(l-m) a_{l\ S\ m} b_m, \quad c_l = \sum_{m=0}^{K-1} \text{Hev}(l-m) a_{l\ S\ m} b_{mm}.
 \tag{28}$$

One can show that two algebras $Alg_K^{+,Vis}(\mathbf{R})=$ and $Alg_K^{-,Vis}(\mathbf{R})=$ are the direct sums of the real and complex fields:

$$Alg_K^{+,Vis}(\mathbf{R}) = \mathbf{R}^{K_{lu}} \oplus \mathbf{C}^{K_{ch}} = \begin{cases} \mathbf{R} \cdot \mathbf{e}_{lu}^1 + \mathbf{R} \cdot \mathbf{e}_{lu}^2 + \sum_{j=1}^{\frac{K-1}{2}} \mathbf{C} \cdot \mathbf{E}_{ch}^j, & \text{if } K \text{ even,} \\ \mathbf{R} \cdot \mathbf{e}_{lu}^1 + \sum_{j=1}^{\frac{K-1}{2}} \mathbf{C} \cdot \mathbf{E}_{ch}^j, & \text{if } K \text{ odd,} \end{cases}
 \tag{29}$$

$$Alg_K^{-,Vis}(\mathbf{R}) = \mathbf{R}^{K_{lu}} \oplus \mathbf{C}^{K_{ch}} = \begin{cases} \sum_{j=1}^{\frac{K}{2}} \mathbf{C} \cdot \mathbf{E}_{ch}^j, & \text{if } K \text{ even,} \\ \mathbf{R} \cdot \mathbf{e}_{lu}^1 + \sum_{j=1}^{\frac{K-1}{2}} \mathbf{C} \cdot \mathbf{E}_{ch}^j, & \text{if } K \text{ odd,} \end{cases} \quad (30)$$

where \mathbf{e}_{lu}^i and \mathbf{E}_{ch}^j are "real" and "complex" orthogonal idempotents, respectively, such that

$$(\mathbf{e}_{lu}^i)^2 = \mathbf{e}_{lu}^i, \quad (\mathbf{E}_{ch}^j)^2 = \mathbf{E}_{ch}^j, \quad \mathbf{e}_{lu}^i \mathbf{E}_{ch}^j = \mathbf{E}_{ch}^j \mathbf{e}_{lu}^i \quad (31)$$

for all i and j .

Let $K_{lu} = 0, 1, 2$ and $K_{ch} = \frac{K}{2}, \frac{K}{2} - 1, \frac{K-1}{2}$. Every multiplet $\mathbf{M} \in Alg_K^{+,Vis}(\mathbf{R})$ can be represented as a linear combination of K_{lu} «scalar» parts and K_{ch} «complex» parts:

$$\mathbf{M} = \sum_{i=1}^{K_{lu}} (a_i \cdot \mathbf{e}_{lu}^i) + \sum_{j=1}^{K_{ch}} (\mathbf{z}_j \cdot \mathbf{E}_{ch}^j). \quad (32)$$

The real numbers $a_i \in \mathbf{R}$ are called the *multi-intensity ones* and complex numbers $\mathbf{z}_j \in \mathbf{C}$ are called the *multi-chromacity ones*. In such representation two main arithmetic operations have very simple form:

$$\begin{aligned} \mathbf{M}_1 + \mathbf{M}_2 &= \left(\sum_{i=1}^{K_{lu}} a_i \cdot \mathbf{e}_{lu}^i + \sum_{j=1}^{K_{ch}} \mathbf{z}_j \cdot \mathbf{E}_{ch}^j \right) + \left(\sum_{i=1}^{K_{lu}} b_i \cdot \mathbf{e}_{lu}^i + \sum_{j=1}^{K_{ch}} \mathbf{w}_j \cdot \mathbf{E}_{ch}^j \right) = \\ &= \left(\sum_{i=1}^{K_{lu}} (a_i + b_i) \cdot \mathbf{e}_{lu}^i + \sum_{j=1}^{K_{ch}} (\mathbf{z}_j + \mathbf{w}_j) \cdot \mathbf{E}_{ch}^j \right), \end{aligned} \quad (33)$$

$$\begin{aligned} \mathbf{M}_1 \cdot \mathbf{M}_2 &= \left(\sum_{i=1}^{K_{lu}} a_i \cdot \mathbf{e}_{lu}^i + \sum_{j=1}^{K_{ch}} \mathbf{z}_j \cdot \mathbf{E}_{ch}^j \right) \cdot \left(\sum_{i=1}^{K_{lu}} b_i \cdot \mathbf{e}_{lu}^i + \sum_{j=1}^{K_{ch}} \mathbf{w}_j \cdot \mathbf{E}_{ch}^j \right) = \\ &= \left(\sum_{i=1}^{K_{lu}} (a_i \cdot b_i) \cdot \mathbf{e}_{lu}^i + \sum_{j=1}^{K_{ch}} (\mathbf{z}_j \cdot \mathbf{w}_j) \cdot \mathbf{E}_{ch}^j \right), \end{aligned} \quad (34)$$

Multiplet algebras possess divisors of zero and form number rings.

Definition 6. A 2-D multichannel image $\mathbf{f}(\mathbf{z}): Alg_2^{Sp}(\mathbf{R}) \rightarrow Alg_K^{Vis}(\mathbf{R})$ of the forms

$$\mathbf{f}(\mathbf{z}) = f_0(\mathbf{z}) + f_1(\mathbf{z})\varepsilon^1 + \dots + f_{K-1}(\mathbf{z})\varepsilon^{K-1}, \quad (35)$$

and

$$\begin{aligned} \mathbf{f}(\mathbf{z}) &= \sum_{i=1}^{K_{lu}} [f_{lu}^i(\mathbf{z}) \cdot \mathbf{e}_{lu}^i] + \sum_{j=1}^{K_{ch}} [\mathbf{f}_{ch}^j(\mathbf{z}) \cdot \mathbf{E}_{ch}^j] = \\ &= (f_{lu}^1(\mathbf{z}), f_{lu}^2(\mathbf{z}), \dots, f_{lu}^{K_{lu}}(\mathbf{z}); \mathbf{f}_{ch}^1(\mathbf{z}), \mathbf{f}_{ch}^2(\mathbf{z}), \dots, \mathbf{f}_{ch}^{K_{ch}}(\mathbf{z})) \end{aligned} \quad (36)$$

are called a *multiplet-valued images in the multiplet and the multiluminance-chrominance (GLC) formats, respectively* (Luneburg, 1948, 1950; Labunets, 2003).

The second format defines every pixel in terms of K_{lu} luminance real-valued parts $(f_{lu}^1(\mathbf{z}), f_{lu}^2(\mathbf{z}), \dots, f_{lu}^{K_{lu}}(\mathbf{z}))$ and K_{ch} chrominance complex-valued parts $(\mathbf{f}_{ch}^1(\mathbf{z}), \mathbf{f}_{ch}^2(\mathbf{z}), \dots, \mathbf{f}_{ch}^{K_{ch}}(\mathbf{z}))$,

where $|\mathbf{f}_{ch}^1(\mathbf{z})|, |\mathbf{f}_{ch}^2(\mathbf{z})|, \dots, |\mathbf{f}_{ch}^{K_{ch}}(\mathbf{z})|$ are multisaturations and $\arg\{\mathbf{f}_{ch}^1(\mathbf{z})\}, \arg\{\mathbf{f}_{ch}^2(\mathbf{z})\}, \dots, \arg\{\mathbf{f}_{ch}^{K_{ch}}(\mathbf{z})\}$ are multihues of the multichannel image $\mathbf{f}(\mathbf{x})$.

Changes in perceptual space $Alg_K^{Vis}(\mathbf{R})$ of multispectral reality such as multi-intensity and multicolor can be treated in the language of multiplet algebra as the action of a multiplet number on an image $\mathbf{f}(\mathbf{z}) \rightarrow \mathbf{M} : \mathbf{f}(\mathbf{z})$. This transformation change multi-luminancies, multihues and multi-saturations of the initial multicolor image. For example, if

$$\begin{aligned} \mathbf{M} &= (a_{lu}^1, a_{lu}^2, \dots, a_{lu}^{K_{lu}}; Z_{ch}^1, Z_{ch}^2, \dots, Z_{ch}^{K_{ch}}) = \\ &= (a_{lu}^1, a_{lu}^2, \dots, a_{lu}^{K_{lu}}; |Z_{ch}^1| e^{i\varphi_{ch}^1}, |Z_{ch}^2| e^{i\varphi_{ch}^2}, \dots, |Z_{ch}^{K_{ch}}| e^{i\varphi_{ch}^{K_{ch}}}) \end{aligned} \quad (37)$$

then the following transformation

$$\begin{aligned} \mathbf{f}(\mathbf{z}) \rightarrow \mathbf{M} : \mathbf{f}(\mathbf{z}) &= \\ &= \left(\sum_{i=1}^{K_{lu}} [a_{lu}^i \cdot \mathbf{e}_{lu}^i] + \sum_{j=1}^{K_{ch}} [|Z_{ch}^j| e^{i\varphi_{ch}^j} \cdot \mathbf{E}_{ch}^j] \right) \cdot \left(\sum_{i=1}^{K_{lu}} [f_{lu}^i(\mathbf{z}) \cdot \mathbf{e}_{lu}^i] + \sum_{j=1}^{K_{ch}} [\mathbf{f}_{ch}^j(\mathbf{z}) \cdot \mathbf{E}_{ch}^j] \right) = \\ &= \left(\sum_{i=1}^{K_{lu}} [a_{lu}^i f_{lu}^i(\mathbf{z}) \cdot \mathbf{e}_{lu}^i] + \sum_{j=1}^{K_{ch}} [|Z_{ch}^j| e^{i\varphi_{ch}^j} \mathbf{f}_{ch}^j(\mathbf{z}) \cdot \mathbf{E}_{ch}^j] \right) \end{aligned} \quad (38)$$

changes multiluminancies, multihues and multisaturations of the initial multicomponent image. The set of all such transformations forms the *multiluminance-multichromatic group*

$$\begin{aligned} \text{MLCG} \left(A_k(\mathbf{R} | 1, \varepsilon^1, \varepsilon^2, \dots, \varepsilon^{K-1}) \right) &= \\ &= \left\{ (a_{lu}^1, a_{lu}^2, \dots, a_{lu}^{K_{lu}}; Z_{ch}^1, Z_{ch}^2, \dots, Z_{ch}^{K_{ch}}) \mid (a_{lu}^1, a_{lu}^2, \dots, a_{lu}^{K_{lu}} \in \mathbf{R}^+) \& (Z_{ch}^1, Z_{ch}^2, \dots, Z_{ch}^{K_{ch}} \in \mathbf{C}) \right\}. \end{aligned} \quad (39)$$

We suppose that the human brain can use hypercomplex algebra for mental changing multiluminancies, multihues and multisaturations of images (for example, in a dream), which are contained in the brain memory on the so-called «screen of mind».

Conclusion

We developed a novel algebraic approach based on hypercomplex algebras to algebraic models of multichannel images. It is our aim to show that the use of hypercomplex algebras fits more naturally to the problems of image processing than the use of color vector spaces does. One can argue that Nature has, through evolution, also learned to utilize properties of hypercomplex numbers. Thus, a brain might have the ability to operate as a hypercomplex algebra computing device.

Acknowledgment

This work was supported by grants the RFBR No. 17-07-00886 and by Ural State Forest Engineering's Center of Excellence in "Quantum and Classical Information Technologies for Remote Sensing Systems".

References

- Cronin T., Marschal N. A retina with at least ten spectral types of photoreceptors in a mantis shrimp // Nature. 1989. Vol. 339. P. 137–140.
- Doran C.J.L. Geometric algebra and its application to mathematical physics. Ph.D. Thesis. University of Cambridge: Cambridge, 1994.

Greaves C. On algebraic triplets // Proc. Irish Acad. 1847. Vol. 3. P. 51–54, 57–64, 80–84, 105–108.

Labunets E. Group-theoretical methods in image recognition. LiTH-ISY-R-1855. Linköping University: Linköping, 1996. 281 p.,

Labunets V. Clifford algebras as unified language for image processing and pattern recognition // Computational noncommutative algebra and applications (eds. J. Byrnes & G. Osteimer). Kluwer: Dordrecht and Boston and London, Vol.136 of NATO Science Series, 2003. P. 197–225.

Labunets V., Rundblad E., Astola J. Is the brain a Clifford algebra quantum computer? (Chapter 25) // Applications Of Geometrical Algebras In Computer Science And Engineering (eds. L. Dorst, C. Doran & A. Lasenby). Birkhauser: Boston, 2002. P. 285–295.

Labunets-Rundblad E., Labunets V., Astola J. Is the visual cortex a fast Clifford algebra quantum computer? // Clifford Analysis And Its Applications (eds. F. Brackx, J. Chilholm & V. Soucek). Kluwer Academic Press: Dordrecht-Boston-London. Vol. 25 of NATO Science Series. II. Mathematics, Physics and Chemistry, 2001a. P. 173–182.

Labunets-Rundblad E.V., Labunets V.G. Spatial-colour clifford algebra for invariant image recognition (Chapter 7) // Geometric Computing With Clifford Algebra (ed. G. Sommer). Springer: Berlin and Heideberg, 2001b. P. 155–185.

Labunets-Rundblad E.V., Labunets V.G., Astola, J. Algebra and geometry of color images // Proc. of the First Int. Workshop On Spectral Tecniques And Logic Design For Future Digital Systems (eds. J. Astola & R. Stancovic). Tampere University: Tampere, 2000. P. 231–261.

Lunenburg R.K. The metric methods in binocular visual space // Studies and essays Courant anniversary. 1948. Vol. 11(1). P. 215–239.

Lunenburg R.K. The metric methods in binocular visual space // J. Opt. Soc. Amer. 1950. Vol. 40(10). P. 627–642.

Рецензент статьи: кандидат технических наук, доцент Института экономики и управления Уральского государственного лесотехнического университета М.П. Воронцов.

V.G. Labunets¹, V.P. Chasovskikh¹, E. Ostheimer²

¹Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg

²Capricat LLC 1340 S. Ocean Blvd., Suite 209 Pompano Beach, 33062 Florida, USA

**ALGEBRA AND GEOMETRY OF MULTICHANNEL IMAGES.
PART 2. ORTHO-UNITARY TRANSFORMS, WAVELETS AND SPLINES**

Introduction

We present a new theoretical framework for multidimensional image processing using hypercomplex commutative algebras that codes color, multicolor and hypercolor. In this paper a family of discrete color-valued and multicolor-valued 2-D Fourier-like, wavelet-like transforms and splines has been presented that can be used in color, multicolor, and hyperspectral image processing. In our approach, each multichannel pixel is considered not as an K -D vector, but as an K -D hypercomplex number, where K is the number of different optical channels. Orthounitary transforms and splines are Centaurus (specific combination) of orthogonal and unitary transforms. It is known that Centaurus is a combination of half-man and half-horse. By this reason we can call an ortho-unitary (color) transform as a Centaurus of orthogonal and unitary transforms. We present several examples of possible Centauruses: Fourier+Walsh, Complex Walsh+Ordinary Walsh and so on. We collect basis functions of these transforms in the form of iconostas (in a Russian orthodox church, the "Iconostas" is literally the "Stand of Icons" that rise up at the front of the Sanctuary). These transforms are applicable to multichannel images with several components and are different from the classical Fourier transform in that they mix the channel components of the image. They can be used for multichannel images compression, interpolation and edge detection from the point of view of hypercomplex commutative algebras.

Orthounitary transforms for color images processing

Classical Fourier analysis based on the orthogonal and unitary transforms plays an important role in digital image processing. Transforms, notable the classical Discrete Fourier Transform (DFT), are extensively used in digital image processing (filtering, power spectrum estimation, and so on). A natural question that arises in our approach is the definition of color and multicolor transforms that can be used efficiently in color and multicolor image processing. We propose a wide library of so-called orthounitary (color-valued or multicolor-valued) Fourier transforms for using in image compression, processing, and pattern recognition applications.

2-D discrete color ($N \times N$)-image $\mathbf{f} := [\mathbf{f}(i, j)]_{i,j=1}^N$ can be defined as a 2-D ($N \times N$)-array in the (R,G,B) or (LC) formats (Greaves, 1847; Labunets et al., 2016):

$$\begin{aligned} \mathbf{f}(i, j) &= f_R(i, j)\mathbf{1} + f_G(i, j)\boldsymbol{\varepsilon} + f_B(i, j)\boldsymbol{\varepsilon}^2 : \mathbf{Z}_N^2 \rightarrow \text{Alg}_3^{\text{vis}}(\mathbf{R} | \mathbf{1}, \boldsymbol{\varepsilon}, \boldsymbol{\varepsilon}^2), \\ \mathbf{f}(i, j) &= f_{lu}(i, j)\mathbf{e}_{lu} + \mathbf{f}_{ch}(i, j)\mathbf{E}_{ch} = (f_{lu}(i, j), \mathbf{f}_{ch}(i, j)) : \mathbf{Z}_N^2 \rightarrow \mathbf{R} \oplus \mathbf{C}. \end{aligned} \quad (2)$$

where \mathbf{Z}_N^2 is 2-D ($N \times N$)-array. Here, every color pixel $\mathbf{f}(i, j)$ at position (i, j) is a triplet number in (R,G,B)- or in LC-formats, respectively and

$$\|\mathbf{f}(i, j)\|_2^2 =$$

$$= \sum \sum [f_r^2(i, j) + f_g^2(i, j) + f_b^2(i, j) - f_r(i, j)f_g(i, j) - f_r(i, j)f_b(i, j) - f_g(i, j)f_b(i, j)]$$

is norm of the image $\mathbf{f}(i, j)$.

All images $\mathbf{f} := [\mathbf{f}(i, j)]_{i,j=1}^N$ form N^2 -dimension space over the triplet algebra: $(\mathbf{Alg}_3^{vis})^{N^2}$. We say the operator

$$L_{2D} : (\mathbf{Alg}_3^{vis})^{N^2} \rightarrow (\mathbf{Alg}_3^{vis})^{N^2} \text{ (or } L_{2D}[\mathbf{f}_{col}] = \mathbf{F}_{col} \text{)}$$

is *ortho-unitary* if it conserves the norm of color images.

Remark 1. It should be noted that orthogonal transforms keep the norm of real-valued (gray-level) images, unitary transforms keep the norm of complex-valued (bichromatic) images. For this reason, ortho-unitary transforms are a generalization of orthogonal and unitary transforms for color images.

LC format ortho-unitary transforms can be constructed with help an orthogonal \mathbf{O}_{2D} and unitary \mathbf{U}_{2D} transforms $L_{2D} = \mathbf{O}_{2D}\mathbf{e}_{lu} + \mathbf{U}_{2D}\mathbf{E}_{ch} = (\mathbf{O}_{2D}, \mathbf{U}_{2D})$. The simplest form of ortho-unitary transform for image processing is a separable 2-D transform formed from two 1-D transforms by tensor product $L_{2D} = (\mathbf{O}_1 \otimes \mathbf{O}_2)\mathbf{e}_{lu} + (\mathbf{U}_1 \otimes \mathbf{U}_2)\mathbf{E}_{ch}$, where \otimes is the symbol of tensor product.

Application of separable transforms reduces the problem of designing efficient ortho-unitary 2-D transforms to a one-dimensional problem. It is possible to use one pair of orthogonal and unitary transforms, when $\mathbf{O}_1 = \mathbf{O}_2 = \mathbf{O}$ and $\mathbf{U}_1 = \mathbf{U}_2 = \mathbf{U}$. Every pair (\mathbf{O}, \mathbf{U}) of an orthogonal \mathbf{O} and an unitary \mathbf{U} transforms generates ortho-unitary (triplet-valued) 1D $L_{1D} = \mathbf{O}\mathbf{e}_{lu} + \mathbf{U}\mathbf{E}_{ch}$ and 2-D ortho-unitary transforms: $L_{2D} = (\mathbf{O} \otimes \mathbf{O})\mathbf{e}_{lu} + (\mathbf{U} \otimes \mathbf{U})\mathbf{E}_{ch}$. They are *Centaurus* of orthogonal and unitary transforms.

Remark 2. It is known that *Centaurus* is a combination of half-men and half-horse. By this reason we can called an ortho-unitary (color) transform as a *Centaurus* of orthogonal and unitary transforms (Labunets-Rundblad et al., 2003a,b).

Some examples of possible Centuaruses (ortho-unitary transforms) are shown in the Table 1, where \mathbf{W} , \mathbf{Hd} , \mathbf{Ht} , \mathbf{Hr} , \mathbf{Wv} are Walsh, Hadamard, Hartley, Haar, and Wavelet orthogonal transforms, respectively, and \mathbf{F} , \mathbf{W} , \mathbf{Hd} , \mathbf{Wv} are Fourier, complex Walsh, complex Hadamard and complex wavelet transforms, respectively.

Table 1: Centauruses of orthogonal and unitary transforms

	F	W	Hd	Wv
W	$\mathbf{W} \cdot \mathbf{e}_{lu} + \mathbf{F} \cdot \mathbf{E}_{ch}$	$\mathbf{W} \cdot \mathbf{e}_{lu} + \mathbf{W} \cdot \mathbf{E}_{ch}$	$\mathbf{W} \cdot \mathbf{e}_{lu} + \mathbf{Hd} \cdot \mathbf{E}_{ch}$	$\mathbf{W} \cdot \mathbf{e}_{lu} + \mathbf{Wv} \cdot \mathbf{E}_{ch}$
Hd	$\mathbf{Hd} \cdot \mathbf{e}_{lu} + \mathbf{F} \cdot \mathbf{E}_{ch}$	$\mathbf{Hd} \cdot \mathbf{e}_{lu} + \mathbf{W} \cdot \mathbf{E}_{ch}$	$\mathbf{Hd} \cdot \mathbf{e}_{lu} + \mathbf{Hd} \cdot \mathbf{E}_{ch}$	$\mathbf{Hd} \cdot \mathbf{e}_{lu} + \mathbf{Wv} \cdot \mathbf{E}_{ch}$
Ht	$\mathbf{Ht} \cdot \mathbf{e}_{lu} + \mathbf{F} \cdot \mathbf{E}_{ch}$	$\mathbf{Ht} \cdot \mathbf{e}_{lu} + \mathbf{W} \cdot \mathbf{E}_{ch}$	$\mathbf{Ht} \cdot \mathbf{e}_{lu} + \mathbf{Hd} \cdot \mathbf{E}_{ch}$	$\mathbf{Ht} \cdot \mathbf{e}_{lu} + \mathbf{Wv} \cdot \mathbf{E}_{ch}$
Hr	$\mathbf{Hr} \cdot \mathbf{e}_{lu} + \mathbf{F} \cdot \mathbf{E}_{ch}$	$\mathbf{Hr} \cdot \mathbf{e}_{lu} + \mathbf{W} \cdot \mathbf{E}_{ch}$	$\mathbf{Hr} \cdot \mathbf{e}_{lu} + \mathbf{Hd} \cdot \mathbf{E}_{ch}$	$\mathbf{Hr} \cdot \mathbf{e}_{lu} + \mathbf{Wv} \cdot \mathbf{E}_{ch}$
Wv	$\mathbf{Wv} \cdot \mathbf{e}_{lu} + \mathbf{F} \cdot \mathbf{E}_{ch}$	$\mathbf{Wv} \cdot \mathbf{e}_{lu} + \mathbf{W} \cdot \mathbf{E}_{ch}$	$\mathbf{Wv} \cdot \mathbf{e}_{lu} + \mathbf{Hr} \cdot \mathbf{E}_{ch}$	$\mathbf{Wv} \cdot \mathbf{e}_{lu} + \mathbf{Wv} \cdot \mathbf{E}_{ch}$

If $\mathbf{O} = [\varphi_k(n)]_{k,n=0}^{N-1}$ and $\mathbf{U} = [\psi_k(n)]_{k,n=0}^{N-1}$ are an orthogonal and unitary transforms with real-valued and complex-valued basis functions $\{\varphi_k(n)\}_{k,n=0}^{N-1}$ and $\{\psi_k(n)\}_{k,n=0}^{N-1}$, respectively, then

$$\begin{aligned} & (\mathbf{O} \otimes \mathbf{O})\mathbf{e}_{lu} + (\mathbf{U} \otimes \mathbf{U})\mathbf{E}_{ch} = \\ & = \left([\varphi_{k_1}(n_1)] \otimes [\varphi_{k_2}(n_2)] \right) \mathbf{e}_{lu} + \left[\psi_{k_1}(n_1) \right] \otimes \left[\psi_{k_2}(n_2) \right] \mathbf{E}_{ch} = \\ & = [\varphi_{k_1}(n_1)\varphi_{k_2}(n_2)] \mathbf{e}_{lu} + [\psi_{k_1}(n_1)\psi_{k_2}(n_2)] \mathbf{E}_{ch}, \end{aligned} \tag{3}$$

is ortho-unitary transform, where $\{\varphi_{k_1}(n_1)\varphi_{k_2}(n_2)\}_{k_1,k_2=0, n_1,n_2=0}^{N-1, N-1}$ and $\{\psi_{k_1}(n_1)\psi_{k_2}(n_2)\}_{k_1,k_2=0, n_1,n_2=0}^{N-1, N-1}$ are N^2 orthogonal and unitary basis ($(N \times N)$ -pictures). We are going to collect them in the form of *iconostas* (in a Russian orthodox church, the "Iconostas" is literally the "Stand of Icons" that rise up at the front of the Sanctuary). For example, Iconostasis of Walsh, Cosine and Haar transforms shown in Fig. 1. Some examples of Iconostasis of *Centaurus* transforms shown in Fig. 2.

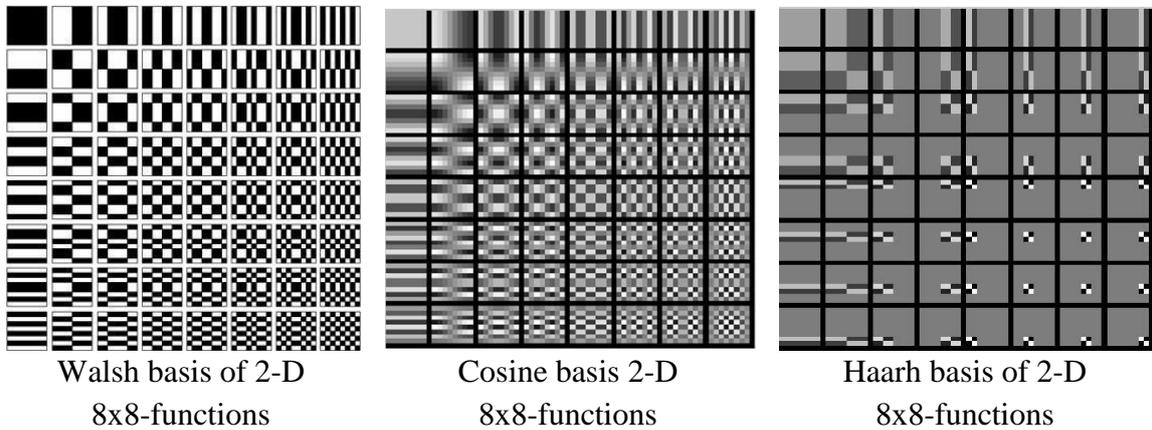


Figure 1: Iconostasis of 2D Basis Functions of Orthogonal transforms

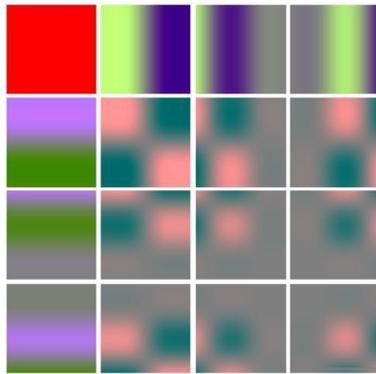
Ortho-unitary wavelets

Let a real-valued mother wavelet $\psi^R(x)$ and its scaled and shifted versions

$$\psi_{s,\tau}^R(x) = \frac{1}{\sqrt{|s|}} \psi^R\left(\frac{x-\tau}{s}\right), \quad s, \tau \in \mathbf{R}, \quad s \neq 0 \tag{4}$$

form an orthogonal basis of the space $L_2(\mathbf{R})$. We define the chromatic wavelet as the following (Labunets-Rundblad et al., 2001; Labunets et al., 2002):

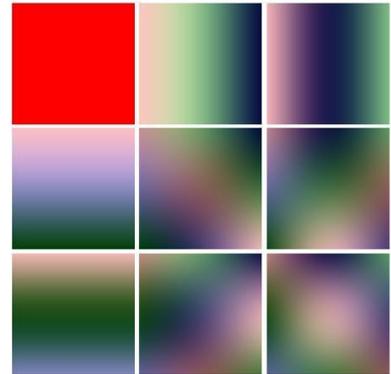
$$\begin{aligned} \psi_{s,\tau}^{Ch}(x) &= \psi_{s,\tau}^{\text{Re}}(x) + j\mathbf{H} \left\{ \psi_{s,\tau}^{\text{Re}}(x) \right\} = \psi_{s,\tau}^{\text{Re}}(x) + i\psi_{s,\tau}^{\text{Im}}(x) = \\ &= \frac{1}{\sqrt{|s|}} \psi^{\text{Re}}\left(\frac{x-\tau}{s}\right) + i \frac{1}{\sqrt{|s|}} \psi^{\text{Im}}\left(\frac{x-\tau}{s}\right), \end{aligned} \tag{5}$$



Color Walsh+Complex
Walsh basis of 2-D
4x4-functions



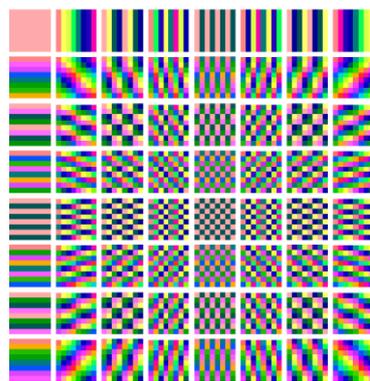
Color Walsh+Fourier
basis of 2-D
4x4-functions



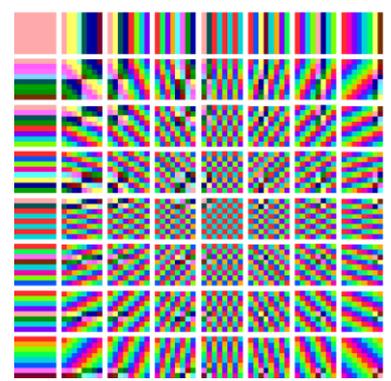
Color Hartley+Fourier
basis of 2-D
3x3-functions



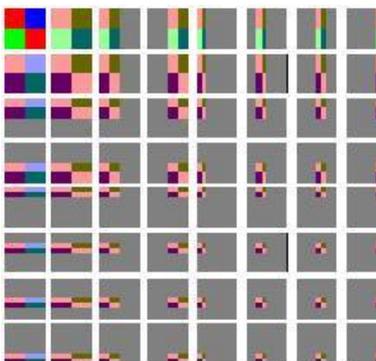
Color Walsh+Fourier
basis of 2-D
8x8-functions



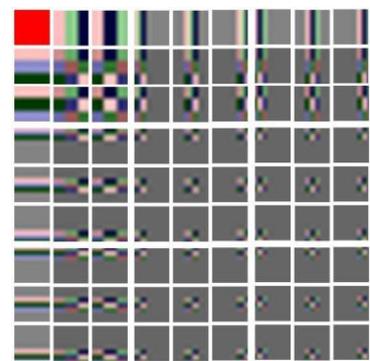
Color Hartley+Fourier
basis of 2-D
8x8-functions



Color Haar+Fourier
basis of 2-D
8x8-functions



Color ComplWalsh+Walsh
basis of 2-D
8x8-functions



Color Goley+Fourier
basis of 2-D
9x9-functions



Color Haar+Fresnel
basis of 2-D
9x9-functions

where $\psi_{s,\tau}^{Im}(x) := \mathbf{H} \{ \psi_{s,\tau}^{Re}(x) \}$ is the Hilbert transform of the real-valued mother wavelet (4).

Now we construct triplet-valued (color) wavelet basis by

$$\begin{aligned} \Psi_{s,\tau}^{Col}(x) &= \varphi_{s,\tau}^{lu}(x) \cdot \mathbf{e}_{lu} + \psi_{s,\tau}^{Ch}(x) \cdot \mathbf{E}_{Ch} = \\ &= \varphi_{s,\tau}^{lu}(x) \cdot \mathbf{e}_{lu} + \left[\psi_{s,\tau}^{Re}(x) + j\mathbf{H} \{ \psi_{s,\tau}^{Re}(x) \} \right] \cdot \mathbf{E}_{Ch}. \end{aligned} \tag{6}$$

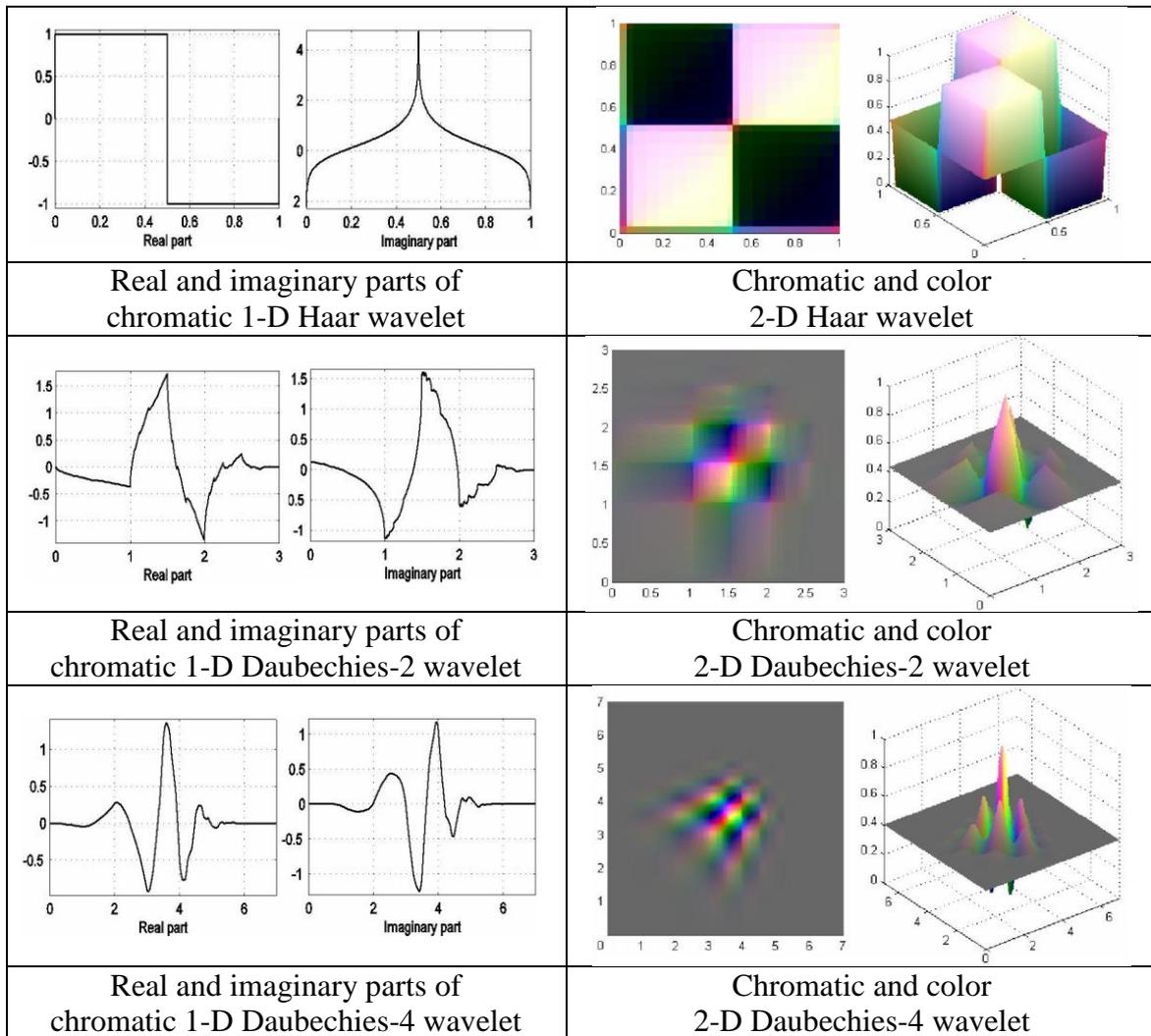
where $\varphi_{s,\tau}^{lu}(x)$ is a real-valued wavelet basis for luminance terms and $\psi_{s,\tau}^{Ch}(x)$ is a complex-valued wavelet basis for chromatic term. We can take $\varphi_{s,\tau}^{lu}(x) \equiv \psi_{s,\tau}^{Re}(x)$. In this case we obtain a color wavelet generated by a single real-valued wavelet $\psi_{s,\tau}^{Re}(x)$:

$$\begin{aligned} \psi_{s,\tau}^{Col}(x) &= \psi_{s,\tau}^{Re}(x) \cdot \mathbf{e}_{lu} + \left[\psi_{s,\tau}^{Re}(x) + j\mathbf{H} \left\{ \psi_{s,\tau}^{Re}(x) \right\} \right] \cdot \mathbf{E}_{Ch} = \\ &= \psi_{s,\tau}^{Re}(x) \cdot \left[\mathbf{e}_{lu} + \mathbf{E}_{Ch} \right] + j\mathbf{H} \left\{ \psi_{s,\tau}^{Re}(x) \right\} \cdot \mathbf{E}_{Ch}. \end{aligned} \tag{7}$$

We define 2-D direct triplet-valued (color) *continuous orthounitary wavelet transform* (COUT) by

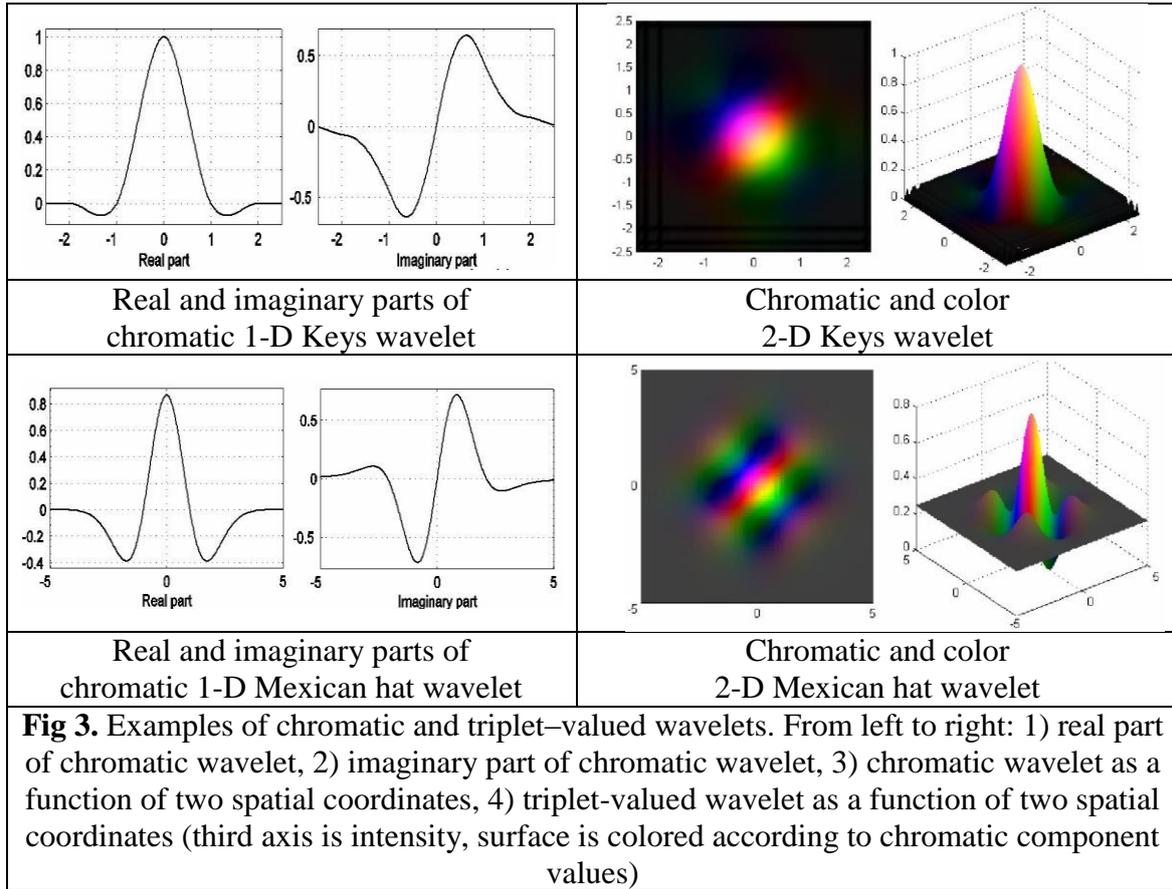
$$F_{COUT}^{col}(s_1, \tau_1, s_2, \tau_2) = \frac{1}{\sqrt{|s_1||s_2|}} \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} \mathbf{f}_{col}(x, y) \psi_{s,\tau}^{Col}(x) \psi_{s,\tau}^{Col}(y) dx dy. \tag{8}$$

Examples of chromatic and triplet-valued wavelets are shown in Fig. 3. They are *Centaurus* of orthogonal and unitary wavelets.



<p>Real and imaginary parts of Chromatic 1-D Daubechies-6 wavelet</p>	<p>Chromatic and color 2-D Daubechies-6 wavelet</p>
<p>Real and imaginary parts of chromatic 1-D Symlet-4 wavelet</p>	<p>Chromatic and color 2-D Symlet-4 wavelet</p>
<p>Real and imaginary parts of chromatic 1-D Meyer wavelet</p>	<p>Chromatic and color 2-D Meyer wavelet</p>
<p>Real and imaginary parts of chromatic 1-D Morlet wavelet</p>	<p>Chromatic and color 2-D Morlet wavelet</p>
<p>Real and imaginary parts of chromatic 1-D Koif-1 wavelet</p>	<p>Chromatic and color 2-D Koif-1 wavelet</p>

<p>Real and imaginary parts of chromatic 1-D Koif-2 wavelet</p>	<p>Chromatic and color 2-D Koif-2 wavelet</p>
<p>Real and imaginary parts of chromatic 1-D Gauss-1 wavelet</p>	<p>Chromatic and color 2-D Gauss-1 wavelet</p>
<p>Real and imaginary parts of chromatic 1-D Gauss-2 wavelet</p>	<p>Chromatic and color 2-D Gauss-2 wavelet</p>
<p>Real and imaginary parts of chromatic 1-D Gauss-3 wavelet</p>	<p>Chromatic and color 2-D Gauss-3 wavelet</p>
<p>Real and imaginary parts of chromatic 1-D Gauss-4 wWavelet</p>	<p>Chromatic and color 2-D Gauss-4 wavelet</p>



Ortho-unitary B-splines

Similarly to color wavelets, it is possible to construct the color splines. Let $Spl(x)$ be a real-valued spline. We define the complex-valued (chromatic) spline as an analytic signal:

$$Spl^{Ch}(x) = Spl^{Re}(x) + jH\{Spl^{Re}(x)\} = Spl^{Re}(x) + iSpl^{Im}(x), \tag{9}$$

where $Spl^{Im}(x) = H\{Spl^{Re}(x)\}$ is the Hilbert transform of the real-valued spline. Now we construct triplet-valued (color) wavelet basis by

$$Spl^{Col}(x) = Spl^{lu}(x) \cdot \mathbf{e}_{lu} + Spl^{Ch}(x) \cdot \mathbf{E}_{Ch} = Spl^{lu}(x) \cdot \mathbf{e}_{lu} + [Spl^{Re}(x) + jH\{Spl^{Re}(x)\}] \cdot \mathbf{E}_{Ch}. \tag{10}$$

where $Spl^{lu}(x)$ is a real-valued wavelet basis for luminance term and $Spl^{Ch}(x)$ is a complex-valued wavelet basis for chromatic term. We can take $Spl^{lu}(x) \equiv Spl^{Re}(x)$. In this case, we have

$$\begin{aligned} Spl^{Col}(x) &= Spl^{Re}(x) \cdot \mathbf{e}_{lu} + [Spl^{Re}(x) + jH\{Spl^{Re}(x)\}] \cdot \mathbf{E}_{Ch} = \\ &= Spl^{Re}(x) \cdot [\mathbf{e}_{lu} + \mathbf{E}_{Ch}] + jH\{Spl^{Re}(x)\} \cdot \mathbf{E}_{Ch}. \end{aligned} \tag{11}$$

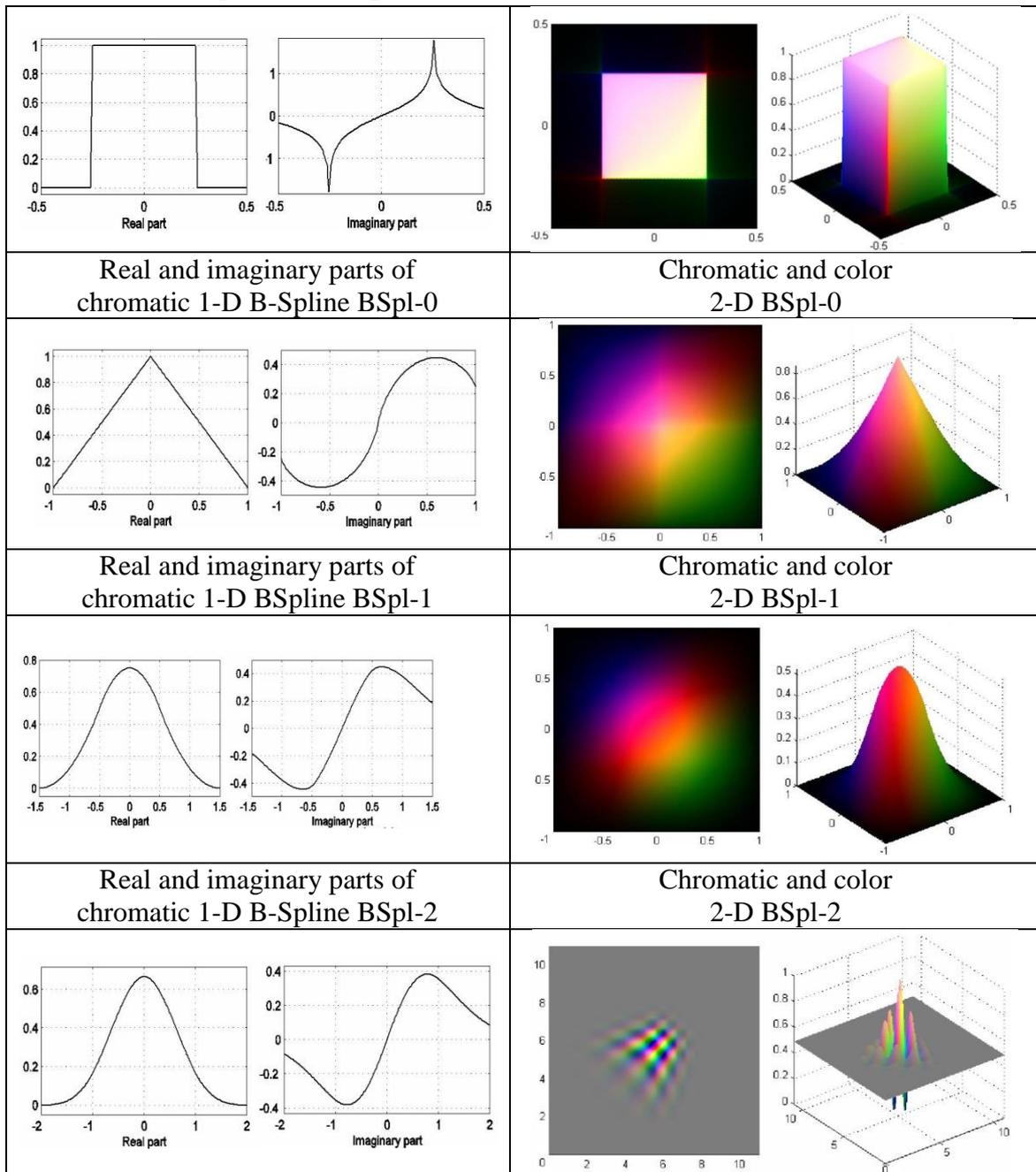
Let $BSpl(x)$ be, for example, a B-spline. B-splines are symmetrical, bell shaped functions constructed from a rectangular pulse:

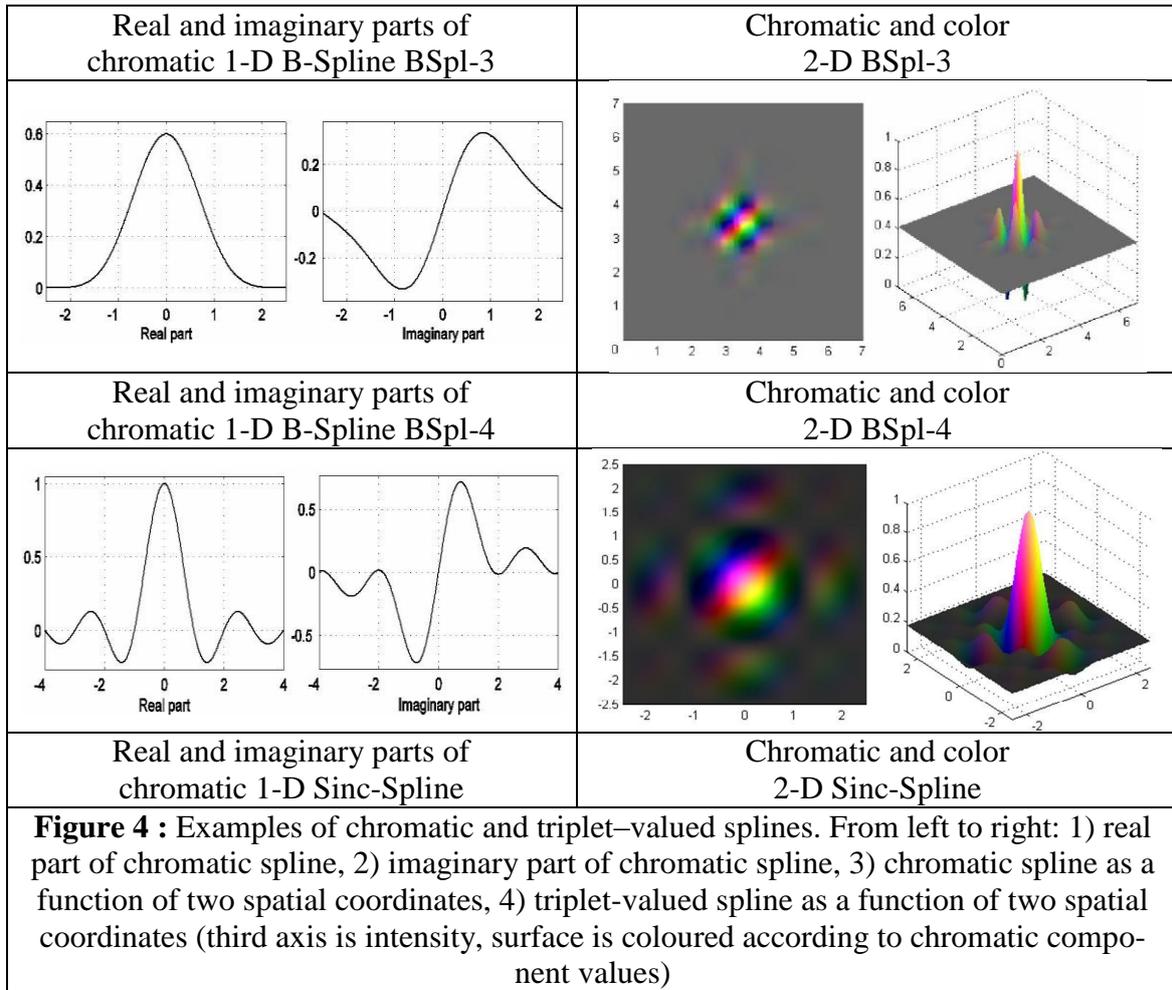
$$BSpl_0(x) = \begin{cases} 1, & -1/2 < x < 1/2, \\ 1/2, & |x|=1/2, \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases} \quad (12)$$

by $BSpl_n(x) = (BSpl_{n-1} * BSpl_0)(x)$, where $*$ is the symbol of convolution. By this reason the color B-spline has the following form:

$$\begin{aligned} BSpl_n^{Col}(x) &= \\ &= BSpl_n^{Re}(x) \cdot \mathbf{e}_{lu} + [BSpl_n^{Re}(x) + jH\{BSpl_n^{Re}(x)\}] \cdot \mathbf{E}_{Ch} = \\ &= BSpl_n^{Re}(x) \cdot [\mathbf{e}_{lu} + \mathbf{E}_{Ch}] + jH\{BSpl_n^{Re}(x)\} \cdot \mathbf{E}_{Ch}. \end{aligned} \quad (13)$$

Examples of chromatic and triplet-valued splines are shown in Fig. 4. They are *Centaurus* of real-valued and complex-valued splines.





Edge detection

One of the primary applications of this work could be in edge. For the edge detection, we convolve the color (3×3) -masks $\mathbf{M}_{col}(i, j)$ with color image $\mathbf{f}_{col}(i, j)$. We use *color Prewitt's-like* masks for detection of horizontal, vertical, and diagonal edges. As entries instead of real numbers these masks have triplet numbers:

$$\mathbf{M}_{col}^H = \begin{bmatrix} 1 & \varepsilon & \varepsilon^2 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -\varepsilon & -\varepsilon^2 \end{bmatrix}, \mathbf{M}_{col}^V = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ \varepsilon & 0 & -\varepsilon \\ \varepsilon^2 & 0 & -\varepsilon^2 \end{bmatrix}, \mathbf{M}_{col}^{LD} = \begin{bmatrix} \varepsilon & \varepsilon^2 & 0 \\ 1 & 0 & -\varepsilon^2 \\ 0 & -1 & -\varepsilon \end{bmatrix}, \mathbf{M}_{col}^{RD} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & \varepsilon \\ -1 & 0 & \varepsilon^2 \\ -\varepsilon & -\varepsilon^2 & 0 \end{bmatrix}.$$

We see that triplet color detector is realized without multiplications. Fig. 5 shows result of color edge detecting

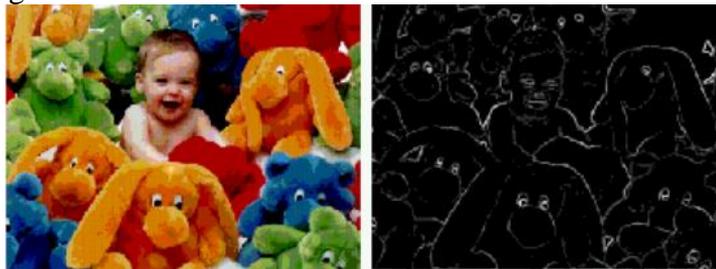


Fig. 5: Color edge detector. Left: original image, right: detected edges.

Conclusion

In this study we define new methods of constructing triplet-valued (color) wavelets and splines. They are based on triplet algebra and Hilbert transform of signal. Also we presented new techniques for constructing fast Haar-like wavelet transforms and showed that effective computation requires image transforms to be considered in both RGB- and LC-formats. It is our aim to show that the use of hypercomplex algebras fits more naturally to the tasks of recognition of multicolor patterns than does the use of color vector spaces. Further work will be concentrated on application aspects of obtained results.

Acknowledgment

This work was supported by grants the RFBR No. 17-07-00886 and by Ural State Forest Engineering's Center of Excellence in "Quantum and Classical Information Technologies for Remote Sensing Systems"

References

Greaves C. On algebraic triplets // Proc. Irish Acad. 1847. Vol. 3. P. 51–54, 57–64, 80–84, 105–108.

Labunets V., Chasovskikh V., Ostheimer E. Algebra and geometry of multichannel images. Part 1. Hypercomplex models of retinal images // Эко-потенциал. 2016. № 4 (16).

Labunets V., Maidan A., Rundblad-Labunets E., Astola J. Colour triplet-valued wavelets, splines and median filters // Spectral Methods and Multirate Signal Processing, SMMSP', 2001. P. 61–70.

Labunets V., Rundblad E., Astola J. Is the brain a Clifford algebra quantum computer? (Chapter 25) // Applications Of Geometrical Algebras In Computer Science And Engineering, eds. L. Dorst, C. Doran & A. Lasenby, Birkhauser: Boston, 2002. P. 285–295.

Labunets V.G., Rundblad E.V. Astola J. Is the brain «Clifford algebra quantum computer? // Proc. of SPIE «Materials and Devices for Photonic Circuits», 2001. Vol. 4453. P. 134-145.

Labunets-Rundblad E., Labunets V., Astola J. Is the visual cortex a fast Clifford algebra quantum computer? // Clifford Analysis And Its Applications, eds. F. Brackx, J. Chirholm & V. Soucek, Kluwer Academic Press: Dordrecht-Boston-London. Vol. 25 of NATO Science Series. II. Mathematics, Physics and Chemistry, 2001. P. 173–182

Labunets-Rundblad E., Labunets V., Nikitin I., An unified approach to Fourier-Clifford–Prometheus sequences, transforms and filter banks // Computational Noncommutative Algebra and Applications, eds. J. Byrnes & G. Osteimer, Kluwer: Dordrecht and Boston and London, V. 136 of NATO Science Series, 2003a. P. 389–400.

Labunets-Rundblad E., Maidan A., Novak P., Labunets V. Fast color wavelet–Haar–Hartley–Prometheus transforms for image processing // Computational Noncommutative Algebra and Applications, eds. J. Byrnes & G. Osteimer, Kluwer: Dordrecht and Boston and London, volume 136 of NATO Science Series, 2003b. P. 401–412.

Рецензент статьи: кандидат технических наук, доцент Института экономики и управления Уральского государственного лесотехнического университета М.П. Воронов.

КУЛЬТУРОЛОГИЯ

УДК 141

В.А. Усольцев

Уральский государственный лесотехнический университет, Институт экономики и управления, г. Екатеринбург

«Великорусская идея» Михаила Меньшикова

Михаил Осипович Меньшиков родился 23 сентября 1859 года в городе Новоржев Псковской губернии, происходил из разночинцев. В 1878 году Михаил Осипович закончил Кронштадтское морское техническое училище, участвует в нескольких морских кругосветных экспедициях, в 1892 году выходит в отставку в чине штабс-капитана и целиком посвящает себя литературной деятельности. В полемических заметках отстаивает главенство совести по отношению к знанию в вопросах нравственного просвещения, и примат совести стал для Меньшикова главным принципом его творчества. Весной 1917 года после отстранения от работы в газете «Новое время» переехал на свою дачу в г. Валдай, и 20 сентября 1918 года по личному указанию Урицкого был расстрелян выездной карательной спецгруппой на берегу Валдайского озера у стен Иверского монастыря на глазах своей семьи. В 1993 году реабилитирован (Трофимова, 2012).

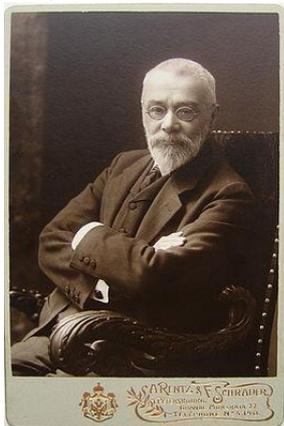
Особенно актуальное звучание в наши дни получает творчество Михаила Осиповича Меньшикова, которое он относил к категории «психологии политической страсти», включающей, в частности, два главных течения общественной жизни – консерватизм и либерализм, а также их соотношение, соотношение национального и универсального. Трактовка его М.О. Меньшиковым близка соотношению понятий «почвенничества» и «новой нравственности» в понимании Аполлона Григорьева, изложенных ранее (Усольцев, 2015), но в то же время она имеет свою специфику.

1. Единство и антагонизм консерватизма и либерализма

Отмежёвываясь от крайних, «болезненных» форм консерватизма и либерализма, когда они «похожи на озноб и жар одной и той же хвори», М.О. Меньшиков рассматривает их «спокойные, здоровые» состояния: «Здоровый консерватизм есть охранение жизни общества. Здоровый же либерализм есть усовершенствование этой жизни, развитие её начал. Очевидно, оба направления в их чистом виде решительно необходимы для общественной жизни, как в механике для движения нужна не только сила, но и масса. Консерватизм есть сохранение настоящего. Если представить себе, что настоящее, безусловно, прекрасно, то всякое стремление изменить его будет преступно, и либерализм заслуживает всяческих стрел сатиры. Наоборот, если настоящее дурно, то отстаивающий его консерватизм вреден, а сила, стремящаяся дать другое, лучшее настоящее – благодетельна. ...Таким образом, одно и то же направление может быть или добром, или злом, смотря по обстоятельствам» (Меньшиков, 2012б. С. 372).

М.О. Меньшиков отрицает необходимость неустанного стремления к развитию форм жизни, необходимость «непрерывного, бесконечного прогресса» и мотивирует это следующим образом: «Мир существует вечно, и если бы он всё время развивался, то имел достаточно времени развиваться до какого угодно совершенства. И я думаю, что всё сущее в плане своём настолько совершенно, насколько это возможно, и весь

мир в своём целом идеален. Поэтому для дерева нет иного идеала, как дерево, для животного – животное, для человека – как человек. Мир вовсе не развивается, а всё сущее в нём колеблется в известных пределах, «их же не преjdeши». Человеческое общество и сам человек в состоянии прогрессировать, но лишь до известного, определённого свойствами природы предела. Далее следует либо остановка, либо обратное шествие. Если остановка, то либерализму нечего делать, и всецело властвует консерватизм. Во втором же случае, при реакции, этот консерватизм, старающийся отстоять высшую ступень культуры, есть начало благодетельное, борющееся с вредным движением. Определить в каждый момент, которая из партий на истинном пути, нелегко. Как в океане, здесь необходим компас, и имя ему – совесть» (Там же. С. 373).



Михаил Осипович Меньшиков (1859-1918)

Идею прогресса «лишь до известного, определённого свойствами природы предела» развили в своем творчестве А. и Б. Стругацкие (2008). Согласно их концепции, естественная жизнь Разума соответствует Закону Гомеостатического Мироздания, который «...проявляется единственным образом – через невыносимое давление. Через давление, опасное для психики и даже для самой жизни» (с. 136). Подобным образом Мироздание защищается от «...угрозы превращения человечества в сверхцивилизацию» (с. 101), от угрозы конца того света, который существует и существовал уже миллиард лет назад и которому научные еретики «...сами того не подзревая, угрожают своими микроскопическими попытками преодолеть энтропию» (с. 102) и статья «ласточками грядущих катаклизмов». В основе стабильности Мироздания лежит непрерывное балансирование между возрастанием энтропии и развитием Разума – это и есть «воля Вселенной», по К.Э. Циолковскому, и диалектика, по Гегелю.

Вот жизненное кредо научного еретика, героя повести А. и Б. Стругацких: «Мы имеем дело с законом природы. Воевать против законов природы – глупо. А капитулировать перед законом природы – стыдно. В конечном счете – тоже глупо. Законы природы надо изучать, а изучив, использовать. Вот единственно возможный подход. Этим я и собираюсь заняться» (с. 136). Герой повести выбирает эту «дорогу на Голгофу», обрекая себя на одиночество, и не было в его глазах «...ни напряжения, ни натужного бесстрашия, ни пылающего самоотречения» (с. 137), поскольку альтернатива этому решению лишь одна – «околонаучное ремесло» с его девизом: «Живой пес лучше мертвого льва».

В этой связи М.О. Меньшиков определяет места человека «среднего» и человека «выдающегося» в культурном пространстве: «Культура – это наследственный опыт данного народа, создающий – безразлично - дикий или цивилизованный образ быта, но прочный и привычный. Такой прочный быт стеснителен, быть может, для отдельных, гениальных натур, но для массы человеческой он решительно необходим. В самом деле, средний человек по природе уже есть массовый человек, единица чего-то целого, с чем он кровно связан, как клеточка с телом. ...В готовом русле государства, сословия, веры, профессии человек сосредоточивает всю энергию в данном направлении, как пар в трубе, не разбрасываясь в пространстве. ...Вы живёте так, как все, одеваетесь, как все, едите то, что нравится другим, разговариваете, даже думаете так, как все, то есть вам не приходится самому придумывать тысячу вещей и форм отношений, а всё это вы получаете готовыми. Человеку выдающемуся, оригинальному можно задохнуться в такой обстановке; зато средний счастлив вполне; каждый шаг его направлен по определённому пути: ни сомнений, ни мучения выбора, ни необходимости решаться» (Меньшиков, 2012б. С. 373-374).

И ещё в отношении «монолитного» общества: «Когда такой крепкий порядок утверждался среди звериных нравов и в невежественном обществе, культура была гибелью благороднейших элементов, и хотя средний человек жил недурно, но таланту и развитию не было простора. Душно и жутко существовать в таком обществе человеку оригинальному – культура отрицает оригинальность, принося её в жертву посредственности. Но зато когда культура устанавливалась на достаточно высокой ступени образованности, заставляла добрые обычаи, - жизнь принимала прекрасный облик. ...Консерватизм, свойственный каждой культуре, могуче поддерживал общий строй жизни на раз достигнутой высоте, не давая ему падать; не только средним, но и лучшим людям жилось легко, так как уровень “посредственности” в таком обществе очень высок, и она не слишком тянет выдающиеся головы книзу. Такая культура - счастливейшая пора в истории народов, и добиваться её – долг их» (Там же. С. 375-376). В этой связи исключительно важно повышение уровня культуры: «Даже люди высоко оригинальные и одарённые, как бы от природы просвещённые, и те без воспитания гибнут или выходят уродами».

На упомянутых выше научных «еретиках», познающих тайны окружающего мира, иногда с риском для жизни, всегда держалась истинная, или по современной терминологии, академическая наука, функционирующая в России уже в течение 300 лет со времён Петра I. Большинство научных открытий всегда встречало сопротивление со стороны «традиционных» научных воззрений, и судьба многих «еретиков», которые были не в состоянии его преодолеть, была трагичной. Высказывание одного из таких «еретиков», русского биолога А.А. Любищева, что «в науке голосование ничего не решает, поскольку наука – не парламент, и большинство оказывается чаще всего неправым», имеет под собой глубокий смысл. Но именно голосованием присуждаются учёные степени, что «отсеивает» прорывные идеи и результаты на самом входе.

Вместо того, чтобы создать систему, в которой научные «еретики» чувствовали бы себя не изгоями, а вполне уважаемыми и престижными людьми, наши правители не придумали ничего лучше, как подчинить Российской академию наук произволу чиновников (так называемому ФАНО), далёких от науки, но тем не менее, определяющих её приоритетные направления. Эти, по выражению А.А. Любищева, «современные фельдфебели, данные нам в вольтеры», сегодня превращают академические институты - в прикладные (при отсутствии необходимой материальной базы!), т.е. вместо опережающих на 20-30 лет фундаментальных разработок требуют от институтов немедленной отдачи и «инноваций», а научный уровень учёных определяют исключительно по количеству публикаций в престижных англоязычных журналах, публикаций, возможность которых определяется мнением опять-таки «большинства голосов» зарубежных рецензентов.

Однако наши учёные не могут конкурировать с западными, во-первых, вследствие низкого научного уровня, вызванного тем, что финансирование науки в России на два порядка ниже, чем в США, Японии, Китае и ведущих странах Европы. Во-вторых, известно, что в европейских странах уже школьники свободно владеют английским, а советская школа дальше умения «читать и переводить со словарём» не шла, дабы не слушали наши граждане враждебные зарубежные «голоса». Я, например, имел в аттестате зрелости «отлично» по немецкому языку, но связно выговорить мог разве что “Guten Morgen!” и “Guten Tag!”. В современной же России с переходом на ЕГЭ школа и этого не даёт. И сейчас, чтобы как-то выжить, наши учёные заполняют редакции зарубежных журналов квази-англоязычными околонучными статьями, которые с большим сарказмом и злорадством отвергаются издателями.

Да, у нас есть множество коммерческих школ, в частности, система «Галисман», по изучению в том числе английского языка, но методика преподавания там – по сути, та же, что в советской школе: вместо «погружения» на период летних и зимних кани-

кул, дают язык по 1-2 занятия в неделю, растягивая процесс на годы и превращая его в средство выкачивания денег у родителей. Результат примерно такой же, который можно получить, разбавляя флакон духов ведром воды.

Из личного опыта. Мой 10-летний внук решил изучать китайский, а 5-летняя внучка – английский, в одной из коммерческих школ. Прошло четыре месяца, но их даже считать до 10 не научили ни по-китайски, ни по-английски. Зато третий внук, которому только 4 месяца, испугался и заплакал, когда я ему в шутку сказал: «Колобок, колобок, я тебя съем!». В возрасте 4 месяцев он уже понимает по-русски! Вот когда надо начинать изучение языков, и не растягивая процесс на годы, а интенсивным методом «погружения». Известно, что ныне покойный профессор Сергей Петрович Капица обладал чистейшим «кембриджским» произношением, потому что родился и рос в Кембридже, где тогда работал его отец, будущий нобелевский лауреат Пётр Леонидович Капица. А что делать ныне детям, родившимся в России?

Да, у нас есть общеобразовательные государственные школы с углублённым изучением английского. Но кто там учится? Десять лет назад ещё один мой внук собрался в 1-й класс. Рядом с его домом расположена одна из таких школ. Я, по наивности своей, решил перед её завучем походатайствовать за внука. Выяснилось, что обучение бесплатное (!), более того, всякие денежные приношения недопустимы и преследуются по закону (!). Потом завуч долго плела мне какую-то околесицу и пыталась объяснить, почему мой внук не может быть принят. Суть её словоблудия сводилась, грубо говоря, к тому, что не с моим «профессорским рылом» сюда соваться. Тогда кто же из родителей вхож в подобные учреждения? И изберут ли дети таких родителей, окончившие такую школу, путь научных «еретиков», открывающих тайны природы?

2. Либерализм истинный и либерализм неистовый (ложный)

«Что такое либерализм?» - спрашивает М.О. Меньшиков (2012б). – И продолжает: «Я не понимаю и не признаю этого явления иначе, как то, чем оно называлось при своём появлении – иначе, как гуманизм, человечность в благородном значении этого слова. Может быть, под термин “либерализм” подставляли разные содержания, и иногда бессовестные, но я считаю это таким же злоупотреблением, как подстановку инквизиции под Христианство. Истинный либерализм, по моему мнению, есть развитие нравственного лозунга, данного две или две с половиной тысячи лет тому назад и неисчерпанного ещё до сих пор. Либерализм, как я его понимаю, есть стремящаяся воплотиться совесть. Рождённая вместе с человеком, вскормленная религией, совесть явилась в XV столетии силой, требующей себе права жизни. Совесть потребовала, чтобы “Слово плоть бысть” и явилось в мир как дело, как реальный факт. Человек увидел, что праведным перед Богом он может быть только среди праведного общества, что грех поддерживать то, что есть грех, и что несправедливые формы жизни, как бы они ни были милы сердцу и привычны, должны быть изменены. ...Недавно явившаяся на сцену истории сила – совесть – растёт, как зерно горчичное, ведя передовое человечество к цели, предсказанной Христом» (с. 406-407, 408).

М.О. Меньшиков воздавал должное русскому либеральному движению 1840-1850-х годов как выразителю истинного либерализма, которое ставило своей высокой целью «построить новое, просторное и светлое здание для великого русского племени, вывести его из развалин в дом с “европейскими удобствами”, не исключая удобств сердца, ума и совести. Либерализм желал создать то, что консерватизму стоило бы защищать» (Там же. С. 418). Отсюда, т.е. как реализация целей истинного либерализма и традиций истинного консерватизма – сформировавшаяся в поколении дворянской интеллигенции 1840-х годов необычайная сила духа, слагавшаяся из веры “в мировую тайну” (Бога), чувства долга, чувства прекрасного, самоотверженности, обусловившая

всё лучшее в русской общественной жизни во второй половине XIX века: литературу, науку, подлинно гуманные реформы (Трофимова, 2012). Сегодня русская классическая литература (Достоевский, Толстой, Тургенев, Чехов, Бунин и др.), русское искусство (композиторы, художники) XIX века признаны во всём мире.

Но чем же обернулось это стремление к «европейским удобствам» для российской действительности? Хотя Меньшиков прямо не говорит, но его высказывания служат в пользу мысли, что в действительности либерализм истинный «переразвился» в либерализм крайний, в «неистовый» либерализм правящей элиты. В условиях, когда русская народность еще «не успела кристаллизироваться» до уровня западноевропейских стран, в условиях «крайне слабо выраженного национального типа», в условиях, когда расстройство патриархального быта оторвало русских людей от их корней, в условиях разброда среди разночинной интеллигенции, что стало причиной появления “лишних людей”, пассивных героев, “нытиков”, - «русский человек обрёл представления чуждой европейской культуры, но не обрёл своей воли» (Меньшиков, 2012а. С. 21).

В результате М.О. Меньшиков констатирует: «Наплыв западной цивилизации в течение последних столетий не только не упрочил нашу культуру, но страшно её расстроил, решительно выбив из колеи все сословия, все мирозерцания, все старые формы жизни. Я говорю это не для того, чтобы превознести старую жизнь, но чтобы напомнить, что мы вышиблены из колеи, что хотя прежняя дорога была кривая и узкая, но теперь мы сброшены вовсе с дороги и плетёмся вне её, по целине болот и лесов. ...Европа уже завладела главной твердыней нашей национальности – мирозерцанием верхнего нашего слоя, его образованием, идеалами. Наша интеллигенция психически уже не русская, почему она так плохо понимает народ и народ так плохо понимает её. Начиная с Петра I, мы уступили более сильному Западу, и сколько бы ни сопротивлялись остатками своей старинной самобытной культуры, неудержимо будем подчиняться и уступать» (Меньшиков, 2012б. С. 381, 384). Таким образом, в условиях развития «крайнего» либерализма в общественной жизни России у М.О. Меньшикова просматривается идея сохранения традиций в духе «истинного» консерватизма.

Население небольшого пространства Европы изначально было относительно оседлым. Кроме того, «в европейца вложено наследство античной цивилизации, которое он затем постоянно приумножал, накапливая тысячу или полторы лет, обращая в нетленное золото искусства, науки, законодательства, промышленности. ...У нас не то: на необъятном пространстве России население беспрерывно растекалось, рассеивалось, бродило, не будучи в состоянии сколько-нибудь насытить собою это безбрежное пространство и испаряясь в нём, как разлившаяся по степи лужа. То печенеги и половцы, оттеснившие нас ещё на заре истории от наиболее удобного для гражданской жизни берега моря, то удельная система с постоянною перекочевкою князей и их дружин, то татары, оборвавшие завязи культурного быта, то затем собиранье земель, тщательно стиравшее местные особенности, то эпоха немцев при Петре и после Петра, то крепостное право, раскол, кровавые войны, жестокие поборы и притеснения, то, наконец, разорение и безземелье расстраивали и постоянно сгоняли русскую народность с насиженного места» (Меньшиков, 2012б. С. 381, 383).

Однако М.О. Меньшиков видит отрицательное влияние на общественную жизнь России не только Запада, но и тех «малых» народов, которые некогда вошли в состав Великороссии: «Мы в плену. Хотя многие этого не чувствуют и почти никто об этом не говорит, мы в духовном и политическом плену у некоего чужеземного нашествия, которое просочилось в наши государственные ткани и сделало их хрупкими и дряблыми. Мы в плену у чуждой нам инородческой психологии, привившей нам робость, растерянность, отсутствие чувства национальной личности и чести. ...Мы до того увяли, что не слышно даже шепота о любви к Отечеству – самое понятие о народной гордости нам представляется дерзким. Почти забыты времена, когда внимание общества занимали героические легенды, сказания о подвигах предков, предания о силе, славе, величии

своей Родины. Позабыты века, когда в кругу высоких понятий вырастали молодые поколения и мужественно брались за меч и плуг» (Меньшиков, 2012а. С. 138).

Далее он обращается к Ветхому Завету: «Мы в плену у рабских, недостойных, морально ничтожных влияний, и именно отсюда наша нищета и непостижимая у богатого народа слабость. Как это случилось, что народ-победитель перенял психологию побеждённых им народностей? ...Если вы победили, то считайте же себя избранным народом и берегите раз достигнутое совершенство как зеницу ока. Если совершился в лице вашем исторический отбор, то не портите его примесью плохого сорта. Будьте самими собою и никем иным. ...Таков смысл первой заповеди избранного народа. Смешение с иноплеменниками считалось грехом смертным, в особенности допущение инородческих граждан в свою среду. ...По великодушию победителей, по славянской простоте, по добродушию наши предки допустили слишком широкое внедрение в нашу государственность покорённых народностей. Случилось великое несчастье в XVI веке: наша национальная аристократия истребила себя в распрях и уже не могла дать отпор инородческому нашествию. По затмению нашего государственного разума татары, поляки, немцы, шведы протерлись в большом количестве в служилый класс, и с каждым поколением последний становился всё менее крепким, всё менее мужественным, всё менее верным своей земле. ...Люди чужой расы и чуждой нам психологии вносят хуже, чем вражду к России, - они вносят равнодушие к ней» (Там же. С. 139-140).

И последний аргумент: «Я глубоко убеждён, что так называемое “русское авось” - вовсе не русское: оно привито нам вместе с психологией побеждённых народностей. Древние наши предки, создатели господства нашего племени, не могли бы создать его, если бы боролись “кое-как” и работали бы “на авось”» (Там же. С. 140).

Этот взгляд М.О. Меньшикова, в данном случае как «истинного» консерватора, противостоит позиции «крайнего», или «неистового» либерализма: «Наши кастрированные в национальном чувстве кадеты под внушением разлагающей пропаганды евреев, не имеющих отечества, порешили на том, что все племена в России полноправны и каждая, хотя бы засохшая ветка какой-нибудь расы имеет право на “национальное самоопределение”. На этом основании первый кадет от Петербурга в Первой думе, профессор Кареев, предложил даже отменить название “русское государство”, ибо наше государство будто бы не русское, а русско-польско-татарско-литовско-финско-армянско-грузинско-киргизско-эстонско-самоедское, что ли. Хотя взгляд отменно простодушного кадета не имел успеха, однако множество так называемых либеральных людей близки к мысли, что равноправие племён разумно и справедливо» (Меньшиков, 2012а. С. 159).

В подкрепление своей позиции М.О. Меньшиков цитирует один из варшавских журналов начала XX века: «Целый миллион должностей и служебных положений во всей России в руках польских. С этих постов мы ослабляли Россию. Теперь же, когда она в развалинах, мы должны на этих развалинах воссоздать независимую от моря до моря Польшу». И комментарий М.О. Меньшикова: «В самые гордые времена “крулевства” польского объём и вес Польше давала русская народность. Но с какой же стати русскому племени вновь идти в плен к полякам? На это едва ли согласятся даже те “не помнящие родства” предатели русского народа, что называют себя “украинцами”. О белорусах и говорить нечего» (Там же. С. 99-100).

Этот «не имевший успеха» взгляд кадетов на “национальное самоопределение” был взят на вооружение большевиками в 1917 году и в результате привёл к гибели великую державу – Советский Союз. При развале СССР российское руководство, как пишет А.И. Солженицын (2006), «поспешно и послушно капитулировало, с равнодушной лёгкостью оставив за границами новой России почти такое же по объёму русское население, сколько потеряно всем Советским Союзом во Вторую Мировую войну. ...Знает ли мировая история такое массовое предательство своих сынов Родину, как

одномоментно мы бросили за границами России одну шестую часть русского народа, и безо всякой нашей защиты и попечения? ...Русские стали ныне разделённой нацией - как нововозникшими границами СНГ, так и внутри самой России: разделённой по автономиям, зажившим по разным законам. И государство, где русские составляют стержневое большинство, - обязано ли защитить также интересы русских или заглушить их?». И далее: «Забота о равных правах для русских не есть русский национальный эгоизм. Бремя обёрнутого национального неравенства разрушительно налагает на российскую государственную конструкцию в целом. А русский народ в России – государствообразующее ядро, и без него никому не посилено нести ответственность за сохранность государства. Судьба русского народа определит и судьбу России» (с. 38, 65, 131-132).

Четверть века назад 25 миллионов русских людей оказались в одночасье за пределами своей Родины в русофобском окружении «титовых» наций бывших союзных республик. Что сделала для них Россия под причитания чиновников о катастрофической убыли коренного населения страны? Лишь спустя 15 лет, в 2006 году была принята «Программа по переселению соотечественников». В 2012 году директор Федеральной миграционной службы заявил, что за истекшие шесть лет в Россию переселилось 80 тыс. соотечественников (<http://www.grrf.ru/smi-o-nas/novosti/166-konstantin-romodanovskij-programma-po-pereseleniyu-sootechestvennikov-iz-za-rubezha-stanet-bessrochnoj.html>).

Соотечественников, но не русских! Наши законодатели в угоду так называемой «политкорректности» сочли неправомерным оказывать преференции русским, составляющим 80 % населения России, в ущерб представителям других наций из бывших республик СССР, а ныне русофобски настроенных самостоятельных государств. В последнее время на самом высоком государственном уровне в России начала проявляться «забота» о наших соотечественниках (в данном случае, русских), оставшихся в бывших республиках СССР, проявляющаяся, в частности, обеспокоенностью тем, что русскоязычные школы там недостаточно снабжаются учебниками! И никому не приходит мысль спросить этих несчастных русских, а нужны ли им эти учебники? Родителям русских детей нужны не учебники, а русские паспорта, которые охотно выдаются и украинским беженцам с Донбасса, и иностранным киноартистам, но только не коренным русским.

Из личного опыта. Мне пришлось работать в Казахстане почти четверть века, с 1960-х по 1980-е гг., и после возвращения на Урал поддерживаю связи с оставшимися там коллегами. В этом году в Казахстане всё делопроизводство переведено на казахский язык, т.е. никакого «двуязычия» там не стало. Даже тем русским, которые специально учили казахский, чтобы вписаться в их ментальность, закрыты возможности карьерного роста, и дело, видимо, не в знании языка. Мой внук с правнучкой вот уже третий год как переселились из Северного Казахстана в Екатеринбург и до сих пор безуспешно обивают пороги миграционной службы в надежде получить гражданство РФ. В числе стоящих сегодня в очередях в представительствах миграционной службы Екатеринбурга русские составляют около 10%, а остальные 90% переселенцев к русскому миру никакого отношения не имеют, а зачастую и по-русски толком не в состоянии говорить, имея при этом справки о сдаче экзамена по русскому языку. Из-за наплыва «инородцев» вводятся квоты, и в результате русские месяцами, а то и годами не могут вернуться на историческую родину.

3. Консерватизм истинный и консерватизм неистовый (ложный)

«Всякая организация требует известного спокойствия, постоянства условий, то есть консерватизма, - пишет М.О. Меньшиков (2012б). -...Эта основная важность кон-

серватизма составляет его правду, чувствуемую всеми, и только эту правдою консерватизм – какой бы он ни был – и держится. Только в силу этого бессознательного признания огромное большинство людей столь недоверчивы к новизне» (с. 384). Почти все наши великие и талантливые поэты были консерваторами, потому что «как настоящие светила, держались *тверди* – вполне твёрдой и установленной традиции. ...Эта склонность к консерватизму изящных писателей объясняется, прежде всего, характером их дарования. Художник – консерватор уже в силу своего художественного темперамента. ...Поэты вечно будут консерваторами – в лучшем смысле, как мыслители – либералами в лучшем же смысле» (с. 385, 389, 393). В предыдущем разделе уже было показано, что такое консерватизм истинный в противостоянии его либерализму «неистовому».

Но вот «вместо благодати, когда-то вложенной в то или иное верование, видишь иногда пустое место – и даже не пустое, а наполненное “мерзостью”, то есть тем содержанием, отрицать которое культ и призван. В древней, иногда прекрасной форме, окаменевшей до неподвижности, царит дух смерти и разложения. ...Чтобы понять опасность неистового, ложного консерватизма, нужно вспомнить общий органический закон для всего живущего. Культура (то есть вся система культов) подчинена закону зарождения, развития и одряхления. Даже самая лучшая, самая совершенная культура не вечна. Раз установившись и исчерпав логику своей основной мысли, изжив всё творчество живых клеток, великий организм постепенно превращается в механизм, ...не способный восстанавливать свои части, энергию их и волю. ...Это будет подобие психической смерти или одичания на вершинах культуры. ...Вечная неподвижность, хотя бы в высоких и совершенных формах, претит даже непримиримым консерваторам (Меньшиков, 2012б. С. 409-410).

И к либерализму, и к консерватизму, по мнению М.О. Меньшикова, применим закон инерции: «Закон инерции применим, конечно, и к либерализму, и те крайние отрицания, о которых я говорил выше, есть именно продукт этой инерции; но особенно опасен он в консерватизме. ...Я уже говорил о положительных и ценных сторонах консерватизма, гения-охранителя культуры, но в силу инерции это охранительное свойство постепенно превращается в раковину тридакны или в броню черепахи, душащую организм в его собственном теле» (Там же. С. 412).

Далее писатель приводит пример, имеющий прямое отношение к современной российской реальности с её сформированной правящей партией «вертикалью власти»: «Точно так же из преувеличенной заботливости о порядке в иных странах введена чрезмерная централизация; вся государственная деятельность вручена бюрократии, классу наёмных чиновников, далёких и чуждых живому течению жизни. Всё остальное население, то есть вся нация, лишена прикосновения к самым возвышенным интересам своей общей судьбы, отчуждена от благороднейших задач жизни – политических и культурных, а это сильно понижает народную самодеятельность, низводит общество к низкому и грубо-материальному уровню. Бездействующие высшие способности нации, согласно общему биологическому закону, атрофируются, отмирают» (Там же. С. 413).

И в заключение: «Таким образом, консерватизм всегда имеет простор не только для развития, но и для перерождения. Одна из постояннейших черт этого явления – потеря духа общественности, более или менее полное отделение власти от народных масс» (с. 413).

4. Быть ли России великой?

В 1913 году в статье «Великороссийская идея» М.О. Меньшиков отдаёт дань памяти великому русскому гражданину Петру Аркадьевичу Столыпину: «Сегодня открывается памятник государственному мученику, павшему от руки еврея. В лоне “матери городов русских” упокоился великий гражданин, в сердце которого горели те же

государственные начала, что свыше тысячи лет назад вдохновляли государей новгородских и киевских».

В 1910 году в статье «Русское пробуждение», выражая мнение образованных классов – профессоров, военных в отставке, священников, журналистов, - писатель говорит о защите национальных интересов от посягательств других народностей и об отсутствии агрессивных, захватнических планов у русского национализма: «Национализм русский, по крайней мере в моём понимании, не есть захват и не есть насилие. *Национализм есть честное разграничение.* Захват и насилие в его коварных формах идут со стороны не русского национализма. Не мы идём на инородцев, а они на нас. ... Враги русской народности, всячески отстаивая свой национализм, всемерно опорочивают русский. Когда речь зайдёт о нарушении прав еврея, финна, поляка, армянина, поднимается негодующий вопль: все кричат об уважении к такой святыне, какова национальность. Но лишь только русские обмолвятся о своей народности – поднимаются возмущенные крики: “Человеконенавистничество! Нетерпимость! Черносотенное насилие! Грубый эгоизм!” Сами ожесточенные эгоисты, поклоняющиеся идолу отчуждения, насадившие на нас инородцы не признают за Россией её народного “я”».

В упомянутой выше статье 1913 года М.О. Меньшиков продолжает тему русского национализма применительно к личности П.А. Столыпина: «П.А. Столыпин не был создателем русского национализма, но, как все благородные люди, он родился с преданностью своей стране, с чувством гордого удовлетворения своею народностью и с пламенным желанием защитить её и возвеличить. Все русские люди с честью и совестью – сознательные или несознательные националисты. Они, как порядочные немцы, англичане, французы, поляки, финны, евреи, несут в душе своей наследственный завет служения своему племени, своему народу. ... Отдельная личность – лишь звено в бесконечной цепи рода, и всё призвание этого звена – *не разрываться*, удерживать в себе полную передачу жизни из прошлого в будущее. Для этого каждое звено должно быть такой же железной крепости, как род, которого он является продолжателем. Эта родовая крепость, преобразуясь в личное сознание, даёт патриотизм, расширяющий отдельную душу до неизмеримого объёма Родины. Люди столыпинского склада в России ещё юношами, в ранние годы, ощущают радость чувствовать себя не какими иными, а только русскими людьми». Таким образом, в понимании писателя национализм и патриотизм – понятия родственные.

Характеризуя П.А. Столыпина как великого гражданина России, М.О. Меньшиков пишет: «Столыпин ещё до мученической смерти сделался дорог России тем, что сумел показать ей в своём лице некий пленительный образ – образ благородного государственного деятеля, имеющего высокую историческую цель. Сразу, в первые же дни, почувствовалось в нём бесстрашие и неподкупность, то непоколебимое упорство, которое в конце концов даёт победу. По правде сказать, Россия истосковалась по такому историческому человеку – она давно ждёт его не дожждётся» (Меньшиков, 2012а. С. 206).

После поражения России в войне с Японией стала ясна причина разгрома: «чиновно-дворянская бесхозяйственность, неумение овладеть огромными средствами империи, чтобы сделать её непобедимой. Чиновники этого не могли сделать». Кроме созданного народного представительства нужно было и «новое правительство в стиле великой реформы», и Столыпиным оно было сформировано. «Великая реформа и первый страж её – Столыпин – внесли в наш заглухший патриотизм благородную прививку, - пишет М.О. Меньшиков. - ... Столыпин явился в ту эпоху растреления души русской, когда под иностранным и инородческим культурным засильем мы почти совсем забыли, что мы русские. Почти два столетия кряду нам прививалось отрицательное отношение ко всему *своему* и почтительное – ко всему чужому. ... Перед Столыпиным стояли два громадных факта, органически связанных. Несомненный упадок русской жизни, и гос-

ударственной, и народной, с одной стороны, и потеря в народе веры в своё родное – с другой. Сложился губительный гипноз, будто мы ничего не стоим и ничего не можем, и будто в таких условиях нам всего лучше уступать иностранцам и инородцам, уступать и уступать» (Меньшиков, 2012а. С. 207, 208, 210, 211).

М.О. Меньшиков видит в национализме (патриотизме) главное условие возрождения России, и честь возглавить процесс такого возрождения была уготована П.А. Столыпину: «Из всех государственных людей Столыпин на своем посту наиболее определённо примкнул к русскому национальному движению, ставящему целью восстановить Россию в её величии. “Вам нужны великие потрясения, - говорил Столыпин инородческой смуте, - нам нужна великая Россия”. ...Столыпин пришёл в годы великого испытания. После двух столетий всевозможного покровительства инородцам Россия оказалась покрытой могущественными сообществами поляков, финляндцев, евреев, армян, немцев и проч. Когда бюрократия наша, обессиленная и обездушенная инородческим засильем, оказалась разбитой на Востоке, поднялось восстание, вдохновлённое по преимуществу теми же инородцами. Столыпин довершил борьбу с восстанием и провёл ряд мер против финляндского, польского и еврейского натиска. Не погибни он от еврейской пули, возможно, что эти разрозненные меры сложились бы в строго национальную государственную систему, отсутствие которой так глубоко чувствуется» (Там же. С. 211, 212, 213).

В вопросах национальной политики М.О. Меньшиков выступает в роли истинного патриота России: «При всей бессовестной клевете на русский национализм необходимо помнить, что это не какая-нибудь новость в природе. Это просто национализм, только русский. Он точь-в-точь схож со всеми национализмами на свете и разделяет все их добродетели и грехи. Вообще национализм – будь он английский или еврейский – есть лишь племенное самосознание или, как нынче любят говорить, племенное самоопределение. Вот это небо – наше родное небо, слышавшее молитвы предков, их плач и песни. Эта земля – наша родная земля, утучнённая прахом предков, увлажнённая их кровью и трудовым потом. В этой родной природе держится тысячелетний дух нашего племени. ...Желаем, чтобы это небо и земля принадлежали потомству нашему, а не какому иному. Желаем, чтобы тот же священный язык наш, понятный св. Ольге и св. Владимиру, звучал в этом пространстве и в будущем и та же великая душа переживала то же счастье, что и мы, сегодняшние. Да будет мир между всеми народами, но да знает каждый свои границы с нами!» (Там же. С. 211, 212). Об этом же говорил П.А. Столыпин: «Народ, не имеющий национального самосознания, - это навоз, на котором произрастают другие народы».

В вопросах внутренней национальной политики М.О. Меньшиков выступал за гегемонию русской ментальности как условие будущего могущества России: «И иностранцы, и инородцы могут жить в земле нашей, но лишь под двумя условиями: или они должны быть временными гостями, не стесняющими хозяев ни количеством своим, ни качеством, или они должны усваивать нашу народную душу через язык, обычаи, законы и культуру нашу. Никаких иных государств в нашем государстве, никаких чуждых колоний, никаких отдельных национальностей, внедрённых в нашу, мы допустить не можем, не обрекая себя на гибель. ...Унаследовав от предков такое бесценное благо, как независимая государственность, мы обязаны передать её дальше, в долготу веков, усовершенствовав и возвеличив. Если никому не кажется странным, что Англия по всему неизмеримо огромному пространству своей империи поддерживает строгое господство своего языка, государственности и культуры, то пусть не кажутся странными те же требования и нашей политики в черте Российской империи» (Там же. С. 212).

Позднее А.И. Солженицын (1990) напишет: «Еще в начале века наш крупный государственный ум С.Е. Крыжановский предвидел: "Коренная Россия не располагает запасом культурных и нравственных сил для ассимиляции всех окраин. Это

истощает русское национальное ядро". А ведь то сказано было - в богатой, цветущей стране, и прежде всех миллионных истреблений нашего народа, да не слепо подряд, а уцеленно выбивавших самый русский ОТБОР. А уж сегодня это звучит с тысячекратным смыслом: *нет у нас сил* на окраины, ни хозяйственных сил, ни духовных. *Нет у нас сил* на Империю! - и не надо, и свались она с наших плеч: она размозжает нас, и высасывает, и ускоряет нашу гибель».

Тот же принцип национальной политики применял М.О. Меньшиков и к славянским народностям в пределах России: «Права первородства, права державного верховенства среди русских племён давно установлены. Великороссам нужно не завоёвывать эти права, а лишь утверждать, и в этом направлении им остаётся действовать сообразно с самой природой. Жребий давно брошен. Национальность всероссийская давно определена как великорусская, и вместо того, чтобы изобретать несуществующую просто русскую государственность, малороссам и белорусам следует искренно примкнуть к великорусской государственности, давно существующей. Ведь она и для таких такая же родная, как и для нас, ибо своей, сколько-нибудь прочной, у них никогда не было» (Меньшиков, 2012а. С. 107-108).

В статье «Быть ли России великой?», опубликованной в 1911 году, М.О. Меньшиков уделяет особое внимание малороссийскому сепаратизму в лице «преступной партии», носящей имя гетмана Малороссии Мазепы, предательски перешедшего на сторону шведов во время Северной войны (1700-1721), измена которого, возможно, и стала вдохновительницей малороссийского сепаратизма: «Поддерживаемая врагами России, постепенно сложилась изменническая партия среди малороссов, мечтающая о разрушении Российской империи и о выделении из неё особого, совершенно “самостийного” украинского государства. ...Никогда ещё, кажется, политический психоз не развивался до такой болезненной остроты. Ни одно из инородческих племён – кроме разве поляков – не обнаруживает такой воспалённой ненависти к Великой России, как эти представители Малой Руси. Самые ярые из них отказываются от исторического имени “Россия, русские”. Они не признают себя даже малороссами, а сочинили особый национальный титул: “Украина”, “украинцы”. Им ненавистна простонародная близость малорусского наречия к великорусскому, и вот они сочиняют свой особый язык, возможно, более далёкий от великорусского. Нужды нет, что сочинённый будто бы “украинский” жаргон является совершенно уродливым, как грубая фальсификация, уродливым до того, что сами малороссы не понимают этой тарабарщины, - фанатики украинского сепаратизма печатают названной тарабарщиной книги и газеты. ...Нельзя забывать, что политические помешательства заразительны: в силу этого государственная власть обязана глядеть на украиноманство как на одну из злокачественнейших язв нашей внутренней жизни» (Меньшиков, 2012а. С. 197).



«Мазепинство» - против «панмосковитизма» в XIX веке (Иванов, 2015).

Далее М.О. Меньшиков комментирует историка М. Грушевского, профессора Львовского университета, сотрудника германской разведки и будущего академика Академии наук СССР (1929 г.): «С чисто польской наглостью, достойной какого-нибудь Духинского, г. Грушевский в своей смехотворной истории, нашедшей покровительство в Петербурге, стал доказывать, что никаких великорусов или белорусов нет, что искони был только украинский народ как славянское племя, а уже от него путём колонизации и смешения с финскими племенами

образовалась ублюдочная народность, называемая русской. Государство русское создали будто бы тоже украинцы: древние киевские князья были украинские князья, а летописец Нестор – украинский летописец» (Там же. С. 199).

Украинское движение («украинство» или «мазепинство», как часто называли его до революции), сразу же встретившее сочувствие и поддержку части русской интеллигенции за свой оппозиционно-демократический характер, зародилось примерно в середине XIX века. В 1863 году власть уже констатировала, что «существование малороссийской партии, которая желала бы самостоятельного развития народной жизни в Малороссии, ни для кого не тайна». А то обстоятельство, что организационные центры украинского движения находились в австрийской Галиции, давало властям все основания подозревать идеологов этого движения в сепаратизме, а значит – начать борьбу с ним. Накануне Первой мировой войны, как сообщал Департамент полиции, ряд украинских националистических объединений, в частности «Союз освобождения Украины», состояли на содержании правительства Австро-Венгрии с целью ослабления Российской империи и отторжения от нее этого края. Начавшаяся мировая война подтвердила эти опасения. Уже 25 августа 1914 года «Союз освобождения Украины» выпустил обращение «К общественному мнению Европы», в котором утверждалось, что война ведется за уничтожение идеи «панмосковитизма». Как заявляли украинские сепаратисты, «только свободная, тяготеющая к тройственному союзу Украина могла бы своей обширной территорией, простирающейся от Карпат до Дона и Черного моря, оставить для Европы защиту от России, стену, которая навсегда бы остановила расширение царизма и освободила бы славянский мир от вредного влияния панмосковитизма» (Иванов, 2015).



Территориальные претензии «мазепинцев» (Иванов, 2015).

А вот текст из Директивы Совета Национальной Безопасности США 20/1 «О целях США в отношении России» от 18 августа 1948 года с грифом «Совершенно секретно»: «Украина не является четко определенным этническим или географическим понятием. В целом население Украины изначально образовалось в основном из беженцев от русского и польского деспотизма и трудноразличимо в тени русской или польской национальности. Нет четкой разделительной линии между Россией и Украиной, и установить ее затруднительно. Города на украинской территории были в основном рус-

скими и еврейскими. Реальной основой "украинизма" являются "отличия" специфического крестьянского диалекта и небольшая разница в обычаях и фольклоре между районами страны» (Etzold and Gaddis, 1945-1950).

А теперь обратимся к свидетельствам современной нашей истории. Автор книги «Похищение Руси» Сергей Родин (2004) пишет: «До татарского нашествия ни Великой, ни Малой, ни Белой России не существовало. Ни письменные источники, ни народная память не сохранили о них упоминания. Выражения «Малая» и «Великая» Русь начинают появляться лишь в XIV веке, но ни этнографического, ни национального значения не имеют. ...Трехсотлетнее польско-католическое господство принесло свои отравленные плоды: возникновение униатства, полонизация русского языка, все больше превращавшегося в «мову», вытеснение русского образования, обычаев, традиций польскими – вот лишь некоторые результаты планомерно проводимого поляками курса на денационализацию русского народа» (с. 13,14, 26).

Однако народ в массе своей сохранил родной язык, православную веру, отеческие традиции, что и решило исход освободительной войны против Польши в 1648-1654 годах и последовавшее воссоединение Малой и Великой Руси. Богдан Хмельницкий, говоря о войне с поляками, «хотящими искоренити Церковь Божию, дабы и имя русское не помянулось в земле нашей», выражал понимание ее высшего смысла как борьбы русского народа за свою национальную независимость (Родин, 2004).

В 1919 году в Одессе вышли «Труды подготовительной по национальным делам комиссии». С. Родин (2004) приводит выдержки из некоторых статей этого сборника, написанных коренными малороссами.

А. Стороженко: «Всеми своими корнями украинская идеология вросла в польскую почву. ...Мы считаем украинское движение величайшим недоразумением, порождением злой воли одних и глупостью других, не видим для него никакой будущности, и нам до слез жалко тех умственных усилий, которые непроизводительно были затрачены на создание искусственной “мовы” и на мучительные потуги пользоваться этой “мовой” в научной и литературной деятельности».

А. Савенко: «Население Малороссии всегда самоопределяло и самоопределяет себя русским и к украинству, которое является не нацией, а политической партией, ...относится явно отрицательно».

Профессор-филолог И. Минниченко: «Наше расчленение на самостийные республики – результат сознания не нашего, а чужого, выгод не наших, а враждебных. ...Литературный язык Малороссии XVI-XVII веков - это какой-то ублюдок из языков южнорусского, церковнославянского и особенно польского» (Родин, 2004).

Уже в недавнее время Анатолий Железный в брошюре «Происхождение русско-украинского двуязычия на Украине», изданной в Киеве в 1998 году, в результате проведенного им исследования приходит к однозначному выводу: «Не будь польского господства, не было бы сейчас никакого украинского языка» и считает, что самое подходящее для него название – русско-польский диалект. «Разговорная сельская “мова”, - пишет С. Родин, - исторически сложилась в оккупированной поляками Юго-Западной Руси в XV-XVII веках. Первыми ее вынужденно стали использовать русские крепостные крестьяне Речи Посполитой. Приспосабливаясь к языку владевшего ими польского пана, они в общении с ним и его польской челядью постепенно перешли на разговорный русско-польский суржик, лишь намного позже получивший громкое название “украинский язык”» (с. 40).

Вот некоторые «шедевры» современных «украинских филологов»: «Украинский язык – один из древних языков мира», или: «Древний украинский язык – санскрит – стал праматерью всех индоевропейских языков» (Родин, 2004. С. 44), или: «В основе санскрита лежит какой-то загадочный язык “сансар”, занесенный на нашу планету с Венеры. Не об украинском ли языке речь?» (Братко-Кутынский, 1995).



На политической карте Восточной Европы в 1340—1389 годах ни Украины, ни Белоруссии, ни Латвии, ни Эстонии не видно! (<https://topwar.ru/6057-o-poyavlenii-ukrainskogo-yazyka.html>).



Формирование территории Украины (Матишов, 2014; Крымова, 2014).

С. Родин (2004) завершает книгу следующими словами: «...В течение долгих веков под польским, еврейским, немецким, румынским, венгерским игом сотни поколений русских православных людей боролись и умирали за то, чтобы оставаться самими собой, т.е. русскими и православными. Боролись, невзирая на беспрецедентный террор оккупантов. ...Реальный “этногенез” “украинского народа” заключался в том, что не все русские выдержали тяжесть этой борьбы: кто-то испугался, кто-то купился на посулы “лучшей жизни” и отрекся, вначале от веры отцов (уйдя в унию или католицизм), а следом и от своей природной национальности (став “украинцем”). Такова объективная историческая истина...» (с. 78-79).

Свидетельствует А.И. Солженицын (2006): «Националисты Западной Украины, веками оторванные от остальной Украины, пользуясь переполохом 1991 года, ... сумели начертать и вменить всей Украине ложный исторический путь: не просто независимость, не естественное развитие государства и культуры в своём натуральном этническом объёме, - но удержать побольше, побольше территорий и населения и выглядеть “великой державой”, едва ли не крупнейшей в Европе. И новая Украина, денонсировав всё советское законодательное наследие, только этот один дар – фальшиво измышленные ленинские границы – приняла! Когда Хмельницкий присоединял Украину к России, Украина составляла лишь одну пятую часть сегодняшней территории» (с. 78-79).

В действительности же гетман не «присоединял Украину к России». Со своим запорожским войском он одно время вместе с литовским княжеством выступал против Руси, но позднее, оказавшись не в состоянии противостоять османам с юга, а полякам и литовцам с северо-запада, развернулся в сторону единой Руси и обратился с просьбой к русскому царю Алексею Михайловичу о принятии его в подданство России: «Зело утешилися есмя, когда грамоту прочитали есмы от твоего царского Величества присланную до нас, всего войска запорожского через ближнего стольника Р.М. Стрешнева и дьяка М. Бредихина, которые нам объявили, что твоё пресветлое царское Величество пожаловал нас и изволило принять подо свою крепкую руку. И мы тому обрадовалися вельми, и рады твоему пресветлому царскому Величеству верно во всём служить и крест целовать» (цит. по: Аксаков, 2009. С. 493). Принимая это решение, в России понимали, что оно может обернуться обострением отношений как с османами, так и с Польшей и Литвой, что и случилось в итоге.

В январе 1915 года доктор славянской филологии, профессор Харьковского университета А.Л. Погодин в газете «Утро России» писал: «Русский народ один, русский государственный язык должен господствовать на всей территории распространения русского народа. Ведь и сам этот народ, и язык его создавались из слияния всех русских наречий и племен, о которых говорит еще наша первоначальная летопись. Разве язык Гоголя по своему словарю и структуре чисто великорусский язык, разве на образование нашего литературного языка не оказали сильнейшее влияние западнорусские и киевские ученые? Не будем же делить наше духовное наследие, драгоценное, когда оно составляет единое целое. Не будем его дробить на кусочки и говорить: “Это мое, а это твое”. Все это “наше”, общерусское достояние, на котором основаны и сила, и значение нашего общего государства. Нет сомнения, что разумная русская политика, внося культуру и экономическую помощь в темную массу галицийского крестьянства, еще более укрепит действительно существующую и, к счастью, еще не разрушенную “украинцами” связь великороссов с малороссами в границах одной государственности» (цит. по: Иванов, 2015). Однако история взаимоотношений России и Украины пошла по другому пути.

Спустя столетие последователь М. Грушевского некий И. Рассоха (2009) утверждает, что прародиной человеческой цивилизации является Украина: «По своему месту и уникальной роли в истории Украину превосходит лишь древний Ханаан –

Палестина, Сирия и Ливан. Лишь эти освященные Библией места можно сравнить с Украиной по их значению в истории – как прародины современной культуры (с. 310). Рассоха задает риторический вопрос: а что это дает украинцам? И отвечает: «Дает осознание того, что именно от нас, украинцев, зависит весь ход мировой истории. Дает осознание того простого факта, что Украина – сама по себе великая страна, древнее территориальное и историческое единство, где возникали великие державы Скифия, Готия и Русь» (с. 312).

Похоже, что принципы антироссийских информационных войн, основанные на наглой лжи, изобрели не нынешние американцы, и не гитлеровцы, а наши «братья-славяне» в своей «воспалённой ненависти» к русской культуре. В своём безудержном русофобском угаре нынешняя Украина уничтожает уже тысячами русских людей на Донбассе, поддерживает в 1990-е годы экстремистов на Северном Кавказе и позднее – в Грузии, а сегодня поставляет ракетную технику головорезам так называемого «игил» в Сирии с целью защитить их от российских воздушно-космических сил.

Уже в наши дни Александр Широкоград (2007) пишет: «Из многотиражных СМИ украинцы узнают, что герои Севастопольской обороны матрос Кошка и адмирал Нахимов на самом деле имели фамилии Кишка и Нахименко, но подлые москали все переврали. Былинный богатырь Илья Муромец на самом деле был родом не из какого-то далекого Муромы, а с запада Украины. Римский поэт Овидий в I веке н. э. писал стихи на... украинском языке. На том же языке разговаривал Ной, строя ковчег. А кто открыл Америку? Кто населял Атлантиду? Кто был по национальности Иисус Христос? Догадались? Все правильно! И все это злыдни-москали скрывали от многострадального украинского народа. Естественно, что за проповедью национальной исключительности следует идея неполноценности других национальностей. Вот, к примеру, в газете “Литературная Украина” в номере от 28 января 1999 г. говорится: “Создан специальный тип людей, который можно охарактеризовать таким образом: это низкий интеллектуальный, духовно и культурно убогий уровень. По большому счету этот тип людей напоминает простейшие биологические создания. Этот новый тип хорошо всем знаком, и название его – русскоязычный этнос”» (с. 5).

И ещё: «Термин “Киевская Русь” – это выдумка историков. В самом деле, ни в одном письменном русском и зарубежном источнике не упоминается государство с таким названием. Везде говорится о Руси, Русском государстве и т. д. Лишь в XVIII–XIX веках наши историки выдумали термин «Киевская Русь». Им попросту понадобилась метка для обозначения Русского государства IX–XII веков, чтобы не путать его с Русским государством со столицей Москва. ...Метка “Киевская Русь”, неосторожно введенная русскими историками, стала козырной картой самостийников, превративших Русское государство IX–XII веков в украинское государство “Киевская Русь” (Широкоград, 2007. С. 15).

М.О. Меньшиков был убеждён, что только сильная государственная власть, представляющая интересы всей нации, способна спасти Россию: «Слабость центрального мускула в своих средних стадиях не смертельна, однако в последнее столетие обнаружили слишком зловещие признаки. Кроме страшной отсталости культурной и её следствия – нищеты, мы пережили две позорные войны, и последнюю – с врагом, физически втрое слабейшим (Японией, прим. У.В.). Мы переживаем постыдные годы бунта, где народные отбросы в союзе с инородцами (революция 1905 г., прим. У.В.) терроризируют власть, срывают парламент, лишают возможности культурного устройства, предают трудовую часть нации разгрому и грабежу. Всё это явления, не обещающие ничего доброго. ...Нам нужна не какая-нибудь, а непременно сильная власть. Нам необходимо могучее сердце, иначе мы пропали. Это сердце и теперь, как на заре истории, может быть создано народным организмом. Оно должно быть создано!» (Там же. С. 130).

В отличие от крайне правых монархических партий, понимающих сильную власть как тиранию, М.О. Меньшиков (1999) придавал огромное значение работоспособному парламенту как представительному органу российского общества. Спасение России от смуты он видел в возвращении к устройству общества по трудовому типу: «Надо вернуть обществу органическое строение, ныне потерянное. Надо, чтобы трудовое правительство постоянно освежалось и регулировалось трудовым парламентом, то есть представительством трудовых сословий страны». Главную причину русской смуты 1905 года писатель видит в принижении древнего сословного духа, в попустительстве царской власти демократической деятельности разночинного, «межсословного класса» - интеллигенции. Он предлагал заменить существующие фальшивые и бессмысленные сословия действительными сословиями, трудовыми профессиями. И начинать это нужно было с переустройства русской школы – «с главного очага революции – с бессословной школы», которую Меньшиков называл «школой разврата», порождающей обломовщину, интеллигенцию с её частым профессиональным дилетантизмом.

Статью «Быть ли России великой?» Михаил Осипович уверенно завершает словами: «Что бы там ни болтали ограниченные умом политиканы, Россию создавать не нужно: она создана – и создана историей не в чигиринском или конотопском горизонте, а в очертаниях мировой державы» (Меньшиков, 2012a. С. 205).

Заключение. Таким образом, взяв на вооружение примат совести в культурном и политическом пространстве России, М.О. Меньшиков отстаивал принцип самосохранения русской нации, тот самый принцип, который уже в наше время в работе «Как нам обустроить Россию» утверждал Александр Исаевич Солженицын. М.О. Меньшиков полагал, что только при главенствующей роли русской нации в общественной и политической жизни Россия может быть великой и процветающей державой, а ориентация на “национальное самоопределение” в условиях России XIX века означала бы её распад. Что и произошло со страной в конце XX века: реализованное большевиками право наций на самоопределение и привело, в конце концов, к гибели великую державу – Советский Союз.

Список использованной литературы

- Аксаков К.С.* Государство и народ. М.: Институт русской цивилизации, 2009. 606 с. (Серия «Русская цивилизация»).
- Братко-Кутынский А.* Феномен Украины // Вечерний Киев. 1995. 27 июня
- Железный А.И.* Происхождение русско-украинского двуязычия на Украине. Киев, 1998. 107 с. (<http://fanread.ru/book/5316821/?page=1>).
- Иванов А.* Русская государственность и украинство // Русская народная линия: информационно-аналитическая служба «Православие. Самодержавие. Народность». 2015. 21 января (http://ruskline.ru/history/2015/01/21/russkaya_gosudarstvennost_i_ukrainstvo/).
- Крымова С.* Украинский гамбит. Учёные призывают учить историю тщательно // Газ. «Поиск». 2014. № 29-30. 25 июля.
- Матишов Г.Г.* Украина и Россия: книга иллюстраций взаимоотношений и истории (обстоятельства, риски, тенденции). Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2014. 224 с.
- Меньшиков М.О.* Русское пробуждение // Газ. «Новое время». 1910. № 12165 от 23 января (5 февраля). С. 3.
- Меньшиков М.О.* Быть ли России великой? // Газ. «Новое время». 1911. № 12557 от 26 февраля (11 марта). С. 4.
- Меньшиков М.О.* Великороссийская идея // Газ. «Новое время». 1913. № 13464 от 5 (18) сентября. С. 4.
- Меньшиков М.О.* Письма к русской нации. М.: Изд-во журнала «Москва», 1999. 558 с.

Меньшиков М.О. Великорусская идея. Т.1. М.: Институт русской цивилизации, 2012а. 688 с. (Серия «Русская цивилизация»).

Меньшиков М.О. Великорусская идея. Т.2. М.: Институт русской цивилизации, 2012б. 720 с. (Серия «Русская цивилизация»).

Рассоха И.Н. Прародина русов. М.: Эксмо: Алгоритм, 2009. 383 с.

Родин С. Похищение Руси. Курск: «Святогор»; «Веркол», 2004. 80 с.

Солженицын А.И. Как нам обустроить Россию: Посильные соображения. Л.: Сов. писатель, 1990. 64 с.

Солженицын А.И. Россия в обвале. М.: «Русский путь», 2006. 208 с.

Стругацкий А., Стругацкий Б. За миллиард лет до конца света: Фантастические произведения. М.: Эксмо; СПб.: Terra Fantastica, 2008. 624 с.

Трофимова В.Б. Предисловие // Меньшиков М.О. Великорусская идея. Т.1. М.: Институт русской цивилизации, 2012. С. 5-70.

Усольцев В.А. «Апология почвенничества» Аполлона Григорьева в контексте современных российских реалий // История в подробностях (Новороссия). 2015. № 6 (60). С. 84-93 (<https://editionpress.ru/istoria/vyshedshie-nomera-istoria/nomera-za-2015-god-istoria/227-istoria-6-2015>).

Широкоград А.Б. Россия и Украина. Когда заговорят пушки... М.: АСТ, 2007. 429 с. (Серия: Великие противостояния).

Etzold T.H., Gaddis J.L. (eds.). Containment: Documents on American Policy and Strategy, 1945-1950. NSC 20/1. P. 173-203. (Текст оригинала: http://www.sakva.ru/Nick/NSC_20_1.html; текст перевода, выполненного Николаем Саквой: http://www.sakva.ru/Nick/NSC_20_1R.html).

Рецензент статьи: профессор Уральского государственного лесотехнического университета, доктор техн. наук Р.Н. Ковалев.

УДК 141

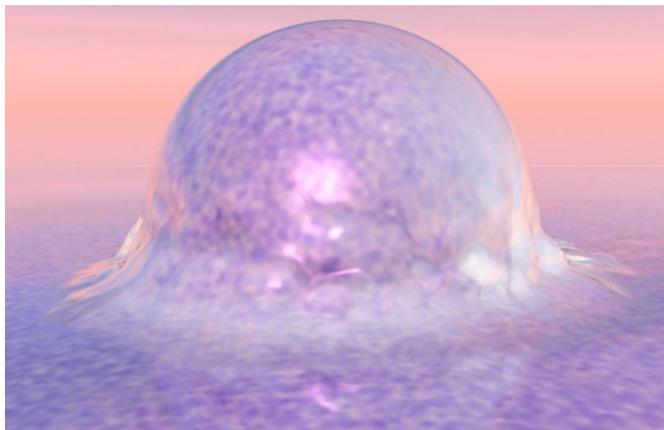
Ю.В. Линник

Петрозаводский государственный университет,
Музей космического искусства им. Н.К. Рериха,
Карельское отделение Ассоциации Музеев Космоса, г. Петрозаводск, Карелия

ФИЛОСОФИЯ И СОЛЯРИСТИКА

Уже 10 лет мы живём без Станислава Лема. Он родился 12 сентября 1921 г. во Львове, скончался 27 марта 2006 г. в Кракове. В 1961 г. был напечатан его «Солярис». Два юбилея: 95 и 55. Не круглые? А надо отметить!

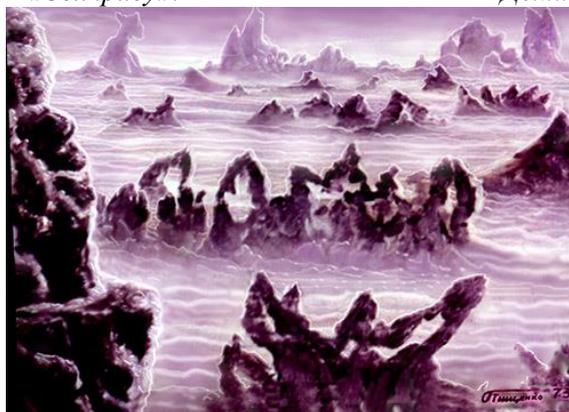
Эту идею подала Нина Семёновна Кирдода, первый вице-президент АМКОСа – Ассоциации музеев космонавтики России. Её предложение посвятить мой доклад на очередной конференции АМКОСа звёздным юбилеям 2016 г. подвигнуло меня к поискам и размышлениям. Любимый «Солярис» я прочитал по-новому – и под философским углом зрения. Универсален ли *νοῦς* Анаксагора? *Λόγος* Гераклита? *Ratio* Декарта?



Доминик Синьоре. «Симметрияда».
Иллюстрация к «Солярису».



Ещё одна «Симметрияда»
Доминико Синьоре.



Солярис Геннадия Тищенко.

Спросим прямо – без обиняков: если существует Мировой Разум, то он должен быть единым для Вселенной – или это не так? На его основе мы сможем достичь пол-

ноты взаимопонимания – как на Земле, так и в космосе? Сумеет ли оптимизировать своё существование? Победить зло?

Станислав Лем углубляет наши давно возникшие сомнения.

*Подыдем стаканы, содвинем их разом!
Да здравствуют музы, да здравствует разум!*

Что осталось от пушкинского мажора? Европейский рационализм! Он сулил человечеству блестящие перспективы – их захватывающая сила не ослабла до сих пор. Но вот Артур Шопенгауэр теснит *Абсолютную Идею* Гегеля, ставя на её место тёмную *Мировую Волю* – иррационализм заявляет себя. Он получит поддержку у Сёрена Кьеркегора и Фридриха Ницше. Анри Бергсон вознесёт интуицию над рассудком. Зигмунд Фрейд установит *primatus* бессознательного. Картезианские амбиции кажутся всё более неадекватными. Ищите *смысл* существования? Экзистенциализм вынесет свой приговор: оно – *абсурд*.

И вот – Лем. Человек хочет установить контакт с *другим разумом*. Увы, он терпит поражение. Возможно ли смириться с неудачей? Вопреки боровскому *принципу ответственности*, Пол Фейерабенд учил о *несоизмеримости* старых и новых теорий.

Здесь нечто подобное: два разума – *несоизмеримы*. *Несостыкуемость – неперевоодимость – неконгруэнтность*: вот что мы нашли в дальнем Космосе. Неужели нет никаких инвариантов? Мы мучительно нащупываем их. Станислав Лем оставляет нас в чаянье обретения таковых. Если это и оптимизм, то весьма сдержанный. По большому счёту: мы все – *солярисы* друг для друга. Вспомним Фёдора Тютчева:

*Как сердцу высказать себя?
Другому как понять тебя?
Поймёт ли он, чем ты живешь?
Мысль изреченная есть ложь.*

Тем не менее, мы находим у Станислава Лема своеобразный культ разума. Где ещё столь масштабно показана его мощь? В самом деле, мозг Соляриса осуществляет *телекинез* в космическом масштабе – регулирует орбиту своей планеты.

А его воскрешающая сила? Мыслящий океан внедряется в память Криса Кельвина – и материализует хранящиеся там образы: Хари, покончившая жизнь самоубийством, как ни в чём не бывало, появляется на станции.

Тень? Фантом? Симулякр? Самое потрясающее, что ментальный дубль обретает самостоятельность – реализует в своём поведении великий дар свободы. Это кульминация не только романа – это апофеоз гуманизма, понятого вселенски.

Homo sapiens, колеблясь и уклоняясь, всё же сохраняет верность своему видовому названию: несмотря на все кризисы рационализма, он творит и познаёт благодаря *lumen naturale* – мир сохраняет для него свои софийные черты.

Однако остаётся вопрос, поставленный и заострённый Станиславом Лемом: существуют ли *разумы* другого типа? Корректно ли здесь *множественное число*? Ведь недавно мы стали говорить о *семантике возможных миров*! Даже выстраиваем для них *неклассические логики*, отказывая своей, привычной, в праве считать себя всеобщей и безотказной. Быть может, это самая эвристичная книга: «Солярис» Станислава Лема.

Рецензент статьи: доктор биологических наук, профессор, ведущий научный сотрудник Ботанического сада УрО РАН Е.В. Колтунов.

УДК 141

Ю.В. Линник

Петрозаводский государственный университет,
Музей космического искусства им. Н.К. Рериха,
Карельское отделение Ассоциации Музеев Космоса, г. Петрозаводск, Карелия

**ПАМЯТИ ИГОРЯ МАРИАНОВИЧА ЯЦУНСКОГО
(1916–1983)**

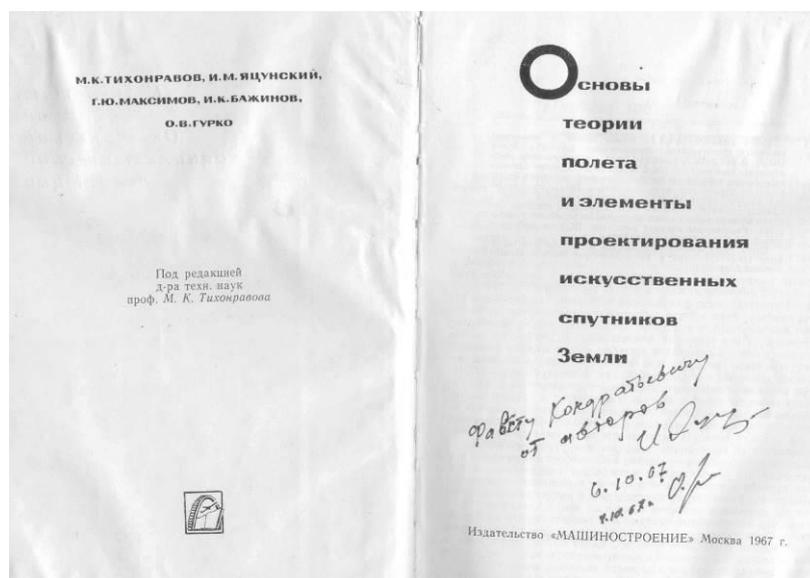
Слава похожа на сконцентрированный луч: в ярком фокусе обычно оказывается одна личность. Сподвижники чаще всего уходят в тень. Причём чем ближе они были к герою – тем плотнее и гуще тень. Несправедливо? Но так постановила Мнемосина.



Фотография трёх могил – как отражение субординации. Под нищенским памятником из мраморной крошки захоронены урны с прахом двух выдающихся ракетных конструкторов – П.И. Иванова и И.М. Яцунского. Оба входили в легендарную группу М.К. Тихонравова.



Начальный состав группы М.К. Тихонравова. Слева направо: Колтунов Ян Иванович, Солдатова Лидия Николаевна, Яцунский Игорь Марианович. Стоят: Максимов Глеб Юрьевич, Брыков Анатолий Викторович (фотография 1976 г.).



*Автографы И.М. Яцунского и О.В. Гурко.
Библиотека Полимусейона.*

О И.М. Яцунском говорили так: *правая рука* М.К. Тихонравова. В многократно переименованном РНИИ – то бишь Реактивном научно-исследовательском институте – под началом Михаила Клавдиевича работала сестра И.М. Яцунского. Людмила Мариановна пеклась о судьбе брата.

Где ещё он смог бы так полно раскрыть своё дарование? Содействие в трудоустройстве брата ей оказал коллега по институту Павел Иванович Иванов. Вскоре он

стал мужем Людмилы. Никакого кумовства – и тем паче карьеризма: превалирует простая и добрая человеческая взаимность.

Сентябрь 1947 г. Игорь Марианович – ему шёл двадцать первый год – входит в коллектив ракетчиков. По специальности он геодезист. Присматривается, адаптируется. Через год начинает работать на полную мощь своего интеллекта.

Что мы имеем на начало лета 1948 г., когда М.К. Тихонравов выступает на заседании Учёного совета института с докладом «Пути осуществления больших дальностей стрельбы»?

В ОКБ-1 С.П. Королёва уже прошла испытания ракета Р-1. Она создана на основе *одноступенчатой* немецкой Фау-2. Дальность полёта – 300 км. Готов проект Р-2 – перекроет 600 км. Ставится цель – *«тысячная ракета»*. Но это предел!

И что же М.К. Тихонравов? Он предлагает: надо связать королёвские ракеты в *«пакет»* – и тогда не будет никаких лимитаций.

М.К. Тихонравов во всеуслышанье говорит: *пакетные – составные – многоступенчатые* ракеты будут способны выводить на орбиту искусственные спутники Земли (ИСЗ). Зал исходит сарказмом. Куда занесло! Сторонников можно на пальцах сосчитать. Но среди них С.П. Королев.

Это волнующая тема: Сергей Павлович и Михаил Клавдиевич – динамика их отношений. Была конкуренция. Однако сколь благородные формы она получила! Абсолютная порядочность – абсолютная интеллигентность – абсолютная упредительность: вот чем отмечено взаимодействие двух гениев.

Тихонравовский проект ВР-190 предполагал суборбитальный космический полёт человека по баллистической траектории. Не осуществилось! Все помнят *Белку* и *Стрелку*. А как же *Дезик* и *Цыган*? Эти достойные псы 22 июля 1951 года – с подачи М.К. Тихонравова – первыми пересекли космический рубеж.

Гагаринский «Восток» построен по пакетной схеме и состоит из трёх ступеней. Начал К.Э. Циолковский – подхватил М.К. Тихонравов – довёл до кондиции С.П. Королёв.

Но тут есть ещё одно звено. Это наискромнейший И.М. Яцунский. Именно ему М.К. Тихонравов поручил в 1948 г. – выразимся образно и точно – *вязать «пакеты»*. Это надо делать с величайшей деликатностью. Иначе всё взлетит на воздух.

Вот что очень важно: учесть влияние *начальной перегрузки* на вес *«пакета»* – дальнейший успех зависит от этого. Одно озарение следовало за другим. Результаты, полученные молодым учёным, произвели сильнейшее впечатление и на М.К. Тихонравова, и на С.П. Королёва.

Ну да, отстегнули Ленинскую премию – за первый спутник. Тогда же присвоили звание подполковника – новых звёздочек на погоны так и не добавили. Научная степень – кандидатская. Первоклассных научных работ – более 150. Застенчивый был человек. Не пробивной. Много чего он придумал для российской космонавтики.

Отладка связи между кораблём и центром управления – отвод тепла при вхождении в плотные слои атмосферы – поиск методов для максимально точного приземления: это далеко не полный спектр научно-инженерных интересов Игоря Мариановича.

Назовём среди них ещё один. Особо для нас важный – тот, за который его имя окружено в Полимусейоне ореолом почтения. *Абстрактно* об этом говорилось и раньше – впрямельк, не без толики скепсиса. Но *конкретно* это начал делать И.М. Яцунский.

Сегодня мы по праву называем его *пионером космической фотосъёмки*: он предложил – с чертежами в руках – снабжать ИСЗ соответствующим оборудованием. Идея получила великолепную реализацию на пилотируемых кораблях. Что мы обрели благодаря этому почину? Новые измерения красоты! От первых фотокамер, выведен-

ных на орбиту, до космического ока «Хаббла»: в самом начале этого триумфального пути стоит Игорь Марианович Яцунский.



*Вид горизонта перед выходом корабля-спутника из тени Земли.
Фото Германа Титова. 06.08.1961.*



*Большое Магелланово Облако.
Орбитальный телескоп «Хаббл». 13.10.2015*

Приложение

Я собираю материал о И.М. Яцунском для статьи, посвящённой космической фотографии – её эстетическим аспектам. С просьбой о консультации я обратился к другу и коллеге учёного – Яну Ивановичу Колтунову. У патриарха отечественной космонавтики «барахлил» старенький компьютер – и поэтому в последний раз я вышел на него опосредованно: через нашего общего друга – художника Виктора Пруса. Это было

05 января 2016 г. Я получил исчерпывающие ответы на все мои вопросы. 16 января 2016 г. Яна Ивановича не стало.

Особенно часто мы общались с ним в мрачное время андроповщины – когда искоренялось рериховское движение. Ян Иванович любил Индию. Идеи йоги он соединил с идеями кибернетики. Это столп русского космизма – автор многих философских трудов. Естественно, что этот уклон не понравился «первому отделу» – Ян Иванович был исключён из КПСС и отстранён от работы в сфере космонавтики. Под руководством М.К. Тихонравова Я.И. Колтунов оптимизировал вот такой ответственный момент: отрыв ракеты от стартового стола – когда она начинает *ёрзать*, грозя непредсказуемым поведением. С началом перестройки наши контакты приобрели случайный характер. 05 января 2016 года я переслал Яну Ивановичу такое приветствие:

*Бунтарь-смутьян!
В порыве дум нежданович!
Он достаёт до сущностных основ –*

*Мыслитель Ян!
Блистательный Иванович!
Построивший свой космос Колтунов!*

Ян Иванович почил в утлой подмосковной квартире, которую для него снимали друзья – нормального жилья в столице ему так и не дали. Впрочем, это вторично – Ян Иванович жил одним: непрерывно расширял своё космическое сознание.

Рецензент статьи: профессор Уральского государственного лесотехнического университета, доктор техн. наук Р.Н. Ковалев.

В.А. Усольцев

Уральский государственный лесотехнический университет, Институт экономики и управления, г. Екатеринбург

**ПЕРВЫЙ ИНЖЕНЕР РОССИЙСКОЙ ИМПЕРИИ,
УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ГЕНИЙ ВЛАДИМИР ШУХОВ**

«Владимир Григорьевич Шухов — поистине удивительный человек, сочетающий в себе черты ученого-энциклопедиста с чистой деловой складкой практика. Механик и строитель, теплотехник и технолог, В.Г. Шухов чем-то напоминает таких титанов, как Леонардо да Винчи. Значительная часть его жизни прошла еще в прошлом веке. Но и до сих пор продолжают служить людям созданные им системы расчета разнообразных сооружений ... И высится над Москвой сооруженная им радиобашня на Шаболовке, которую все так и называют Шуховской, — в память ее создателя, принесшего на службу народу весь свой огромный талант и поразительные глубиной и разносторонностью знания» (Иванов, 1985).

В старину на Руси строители, архитекторы, литейщики пушек и колоколов, т.е. все те, кого мы объединяем теперь в понятии «инженеры», назывались «розмыслами». Розмысл обязан был размыслить задачу со всех сторон, опираясь как на собственный, так и на опыт предшественников, на свой ум, изобретательность, фантазию. Ни в одном языке до появления слова «инженер» понятия, идентичного по значению русскому слову «розмысл», не было. Нынешний *инженер* в старину у англичан назывался капитаном, у французов — мэтром, у немцев — майстером, что означало господин, хозяин, владелец, учитель и т.д. Ни одно из значений этих слов не приближается к понятию розмысла. Латинское слово, послужившее позднее основой слову «инженер», обозначает острый, изобретательный ум. Таким образом, русское название «розмысл» по существу предвосхитило то понимание роли инженера в решении технических задач, которое установилось позднее — в XIX веке (Мышко, 2004).

Когда мы говорим про Владимира Шухова, все сразу вспоминают Шаболовскую башню (При этом мало кому приходит в голову, наверное, вопрос: как могли её смонтировать столетие назад, когда вертолётов ещё не было?). Реже вспоминают стекольные ажурные потолки ГУМа. А наследие русского инженера несравненно богаче. В.Г. Шухова называли и «русским Эдисоном», и «русским Леонардо», но по величине вклада в развитие экономики конца XIX - начала XX вв. его можно сравнивать с Николой Тесла, который в те же годы работая в Соединённых Штатах Америки, внёс большой вклад в развитие их промышленного потенциала, и на его патентах, в сущности, выросла вся энергетика XX века (Богомолова, 2004).

Вот перечень новаторских направлений в деятельности В.Г. Шухова:

- Проектирование и строительство первых нефтепроводов в России, разработка теоретических и практических основ строительства магистральных трубопроводных систем.

- Изобретение, создание и развитие оборудования и технологий нефтяной отрасли, цилиндрических резервуаров нефтехранилищ, речных танкеров; внедрение нового способа эрлифта нефти.

- Теоретическая и практическая разработка основ нефтяной гидравлики.

- Изобретение установки термического крекинга нефти. Проектирование и строительство нефтеперерабатывающего завода с первыми российскими установками крекинга.

- Изобретение оригинальных конструкций газгольдеров и разработка типовых проектов хранилищ природного газа емкостью до 100 тысяч куб. м.

- Изобретение и создание новых строительных конструкций и архитектурных форм: первых в мире стальных сетчатых перекрытий-оболочек и гиперболоидных конструкций.

- Развитие методов проектирования стальных конструкций и строительной механики.

- Изобретение и создание трубчатых паровых котлов.

- Проектирование крупных систем водоснабжения городов.

- Изобретение и создание морских мин и платформ тяжелых артиллерийских систем, батопортов (Владимир Григорьевич Шухов..., 2013).

Владимир Григорьевич Шухов, замечательный конструктор конца XIX—начала XX столетия, — один из основоположников современных строительных конструкций. Его называют по-разному. Но в начале XX века только так — Первый инженер России. Как он сам говорил, этим званием он обязан тому, что с самого начала своего инженерного пути отказался от подражания иностранным образцам и стал творить в оригинальном, чисто русском стиле, опираясь на лучшие традиции Ломоносова, Менделеева, Казакова, Кулибина. Все его инженерные и научные решения основаны на опыте народа, на достижениях русских ученых: Жуковского, Чебышева, Чаплыгина, Летнего и др. Оригинальность и прогрессивность его инженерных решений дали возможность России противостоять экспансии иностранной технической мысли и на много лет обогнать ее. «Человек-фабрика» называли его при жизни, потому что всего лишь с несколькими помощниками он смог совершить столько, сколько по силам только десятку НИИ. В.Г. Шухов принадлежит к той группе талантливых русских инженеров, у которых широта кругозора сочеталась с глубиной инженерной интуиции (Мышко, 2004).

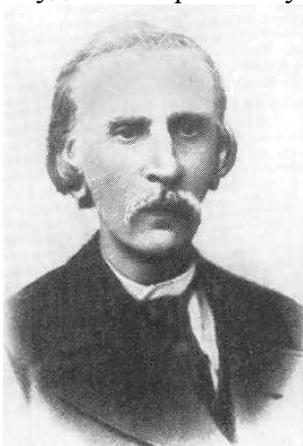
С именем Владимира Григорьевича Шухова связаны многие крупнейшие изобретения, научные работы и инженерные сооружения в самых разнообразных отраслях науки и техники. Его смелая и технически совершенная деятельность на протяжении более полувека опережала свою эпоху, ибо являлась образцом творческой инициативы, способности к широким обобщениям и замечательной по глубине и размаху инженерной интуиции - воплощением тех исключительных достоинств, которыми гордится наша наука в прошлом и настоящем... Его плодотворная деятельность представляет интерес для специалистов, работающих в различных областях знания, и, особенно, для нашей молодежи, готовящейся к созидательной и творческой деятельности (Лопатко, 1951). Сейчас многие понимают: чтобы выжить, человек прежде всего должен изменить свое сознание. И здесь большую роль может сыграть изучение, проникновение в сущность наследия мастеров прошлого, среди которых одним из самых выдающихся был философ, художник в конструкциях Владимир Григорьевич Шухов (Шухова, 2003).



Владимир Григорьевич Шухов (1853—1939)

Родился великий инженер, «ажурных дел мастер», в провинциальном городке Грайвороне Курской губернии 16 августа 1853 года в дворянской семье. Многие его предки были военными, отец – директор филиала Петербургского государственного банка, а мать - небогатая дворянка, дочь офицера Русской армии. Еще в детстве у мальчика обнаружили замечательные способности. Владимир Григорьевич Шухов, к

великому сожалению, не оставил своих воспоминаний. Давным-давно сошли в могилу и те, кто мог бы рассказать о его детстве и юности. Но нет никаких сомнений, что первая встреча с техникой — железной дорогой, мостами, водокачками — произвела на мальчика глубочайшее впечатление. Когда его отца перевели на службу в Петербург, юный Владимир в 11-летнем возрасте поступил в Пятую Петербургскую гимназию, которую закончил с блестящим аттестатом. Там и проявилась его склонность к точным наукам, особенно к математике. Он всегда любил считать и чертить разные мальчишеские изобретения. Дошло до того, что в 4 классе юный гимназист осмелился у доски доказать теорему Пифагора собственным способом, без рисования надоевших всем «пифагоровых штанов». Учитель строго посмотрел на доску, на мальчишку, опять на доску, пожевал губу, поправил пенсне и подвел итог: «Правильно..., но нескромно». И вывел в журнале неудовлетворительную оценку (Иванов, 1985).



Родители В.Г. Шухова Григорий Петрович и Вера Капитоновна.

Окончив гимназию, Владимир по совету отца поступил в Московское Императорское техническое училище — лучшее тогда в России, ныне известное как Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана. Преподаватели (а это были создатель аэродинамики Николай Жуковский, математик Алексей Летников, механик Дмитрий Лебедев и др.) всячески поощряли и старательно развивали в нем веру в то, что любой технический вопрос можно решить нетрадиционным и красивым способом.



Московское Императорское техническое училище
(<http://www.liveinternet.ru/users/astrahanka/post166379496>).

Первым официально зарегистрированным изобретением еще студента Шухова была специальная паровая форсунка. До этого времени получаемый в процессе перегонки нефти мазут из-за тяжелого возгорания считался отходом и просто сливался в реки, моря и котлованы. Однако форсунка Шухова, распылявшая с помощью создавае-

мого паровиком водяного пара густой мазут в топку, превратила его в хорошее горючее для паровых двигателей. Великий русский химик Дмитрий Менделеев даже поместил ее рисунок на обложке своей книги «Основы фабрично-заводской промышленности», а основные принципы ее системы используются инженерами и поныне. Людвиг Нобель, глава нефтяного гиганта, старший брат знаменитого Альфреда Нобеля, в 1879 году приобрел у Шухова патент на производство форсунки и начал оснащать ею паровые двигатели своих танкеров (Чумаков, 2012; Малышев, 2013).

В 1876 году Шухов окончил училище с золотой медалью. Защищать дипломный проект ему не пришлось, поскольку диплом и звание инженера-механика ему были даны «по совокупности заслуг». Как лучшего выпускника его премировали годичной командировкой в технически продвинутые Северо-Американские Соединенные Штаты:

«Мая 8 дня 1876.

Господину инженер-механику Императорского технического училища Владимиру Шухову.

В настоящем мае месяце отправляются в командировку в Америку профессора: Ф.Е. Орлов, П.П. Панаев, А.И. Эшлиман, инженер-механики В.А. Малышев и Д.И. Советкин для изучения Филадельфийской выставки и ознакомления с более известными заводами, фабриками и искусственными сооружениями...

С целью содействия означенным лицам по собиранию научных материалов для отчетов, а равно для составления по их указаниям чертежей интересных в техническом и чисто научном отношении предметов, я вошел с ходатайством о прикомандировании к означенной ученой комиссии трех техников, окончивших с успехом курс в Техническом училище, с выдачей им пособия на путевые издержки в размере 800 рублей каждому, в полной уверенности, что означенная поездка молодых людей принесёт как им самим, так и училищу несомненную пользу. В заседании Педагогического совета, состоявшемся 30-го истекшего апреля, Вы избраны в число означенных трех лиц, а посему, считая для себя приятным долгом сообщить Вам об этом, покорно прошу письменного ответа в возможной скорости о том, желаете ли Вы воспользоваться предоставленным Вам правом.

Директор».

Выпускников Московского Императорского технического училища снабжали «приличную одежду». Это были форменный инженерский сюртук и фуражка с бархатным околышем, на котором красуются скрещенные молот и гаечный ключ. Такая же эмблема и на обшитых золотым галуном петлицах. Нагрудный значок: золоченый двойной — лавровый и дубовый — венок, орел и вензель ИТУ. Кондукторы на Николаевском вокзале берут под козырек и именуют «ваше благородие»: инженер для них — персона почтенная, даже если носителю всех этих регалий не исполнилось покамест и двадцати трех лет (Иванов, 1985).

Сразу после окончания училища инженер-механик Шухов приглашен на приём в Петербург к Пафнутию Львовичу Чебышеву, академику Петербургской и Парижской академий наук, прославленному русскому математику. «Я видел ваши студенческие работы, - говорит ему при встрече П.Л. Чебышев. – Они посвящены прикладным темам, но редко мне приходилось встречать за долгую преподавательскую практику более удачное использование математики, более глубокое понимание связи её с технологией. И я убедился, что Вы по природе своей, по складу мышления не практик. Математик – вот Вы кто, господин инженер-механик. Я хотел видеть Вас, чтобы предложить сотрудничество. Ассистент профессора прикладной математики Петербургского университета. Устраивает Вас? ...Я предпочитаю оставаться в области теории. Быть практиком – это значит загромождать свой мозг множеством проблем, связанных с конкретным выполнением того или иного предложенного математикой способа. Я этого не

хочу. Меня интересует метод, а не его конструктивное воплощение. Если Вы не примете моё предложение, Вам придётся решать промышленные задачи, но при этом учить рабочих, преодолевать сопротивление сомневающихся и просто врагов, заботиться о качестве материалов, искать в своих решениях, не самое лучшее, а самое дешёвое. ...Истинный математический талант – редкость большая. У Вас, мне кажется, он есть, и было бы жаль, если бы Вы не дали ему развернуться» (Яров, 1972. С. 74-75).

Академика, по-видимому, поразило в Шухове не только хорошее знание математики. Шухов имел свою систему математического мышления, подкреплённую инженерным образованием, талантом, верной интуицией, умением быстро схватывать сущность проблемы и находить быстрое, ясное и простое решение (Лопатто, 1951). Академик дал время Шухову обдумать своё предложение и дать ему окончательный ответ после возвращения из Америки.

В.Г. Шухов был в раздумье, «в ушах его стоял пронзительный, сердитый прощальный возглас академика: “Вы – математик!”. А в душе своей он искал немедленно ответа. Принять предложение? Тихий кабинет, жизнь среди формул. Это своего рода уход от реальности. Или же действительно преодолевать все те трудности, о которых говорил Чебышев, - но зато живая деятельность. Что лучше? Посмотрим, каково это – люди, заводы, машины. Год впереди. Летом 1877 года я вернусь на родину с готовым решением» (Яров, 1972. С. 76).

В Филадельфии он познакомился с Александром Бари, талантливым предпринимателем, выходцем из России, инженером по образованию. Эта встреча во многом определила дальнейшую творческую судьбу В.Г. Шухова. Увидев бурный прогресс техники в США и различные технические новинки, он твердо решил заняться техническими проблемами в России. «Чебышев – гениальный математик, - говорил Александру Бари В.Г. Шухов. – но теория и так далеко обогнала практику. Наши сверстники идут в народ, но если техника останется такой же, как сотни лет назад, никто ничего не сможет сделать. Свои инженерные знания я хочу уже сегодня употребить для развития своей страны» (Яров, 1972. С. 82).

А.Э. Лопатто (1951) пишет: «Отдавая должное масштабам и размаху американской техники, Шухов тем не менее отмечает слабую теоретическую подготовку американских инженеров. ...Так, например, Владимир Григорьевич был поражён инженерной несуразностью больших прямоугольных резервуаров, стенки которых из-за их формы приходилось усиливать тяжёлым жёстким каркасом. Нерациональные по очертанию и конструкции стропильные фермы, неоправданно мощные фундаменты также свидетельствовали о том, что научный подход к решению инженерных задач был чужд американским проектировщикам» (с. 6).

Между тем Бари, хотя и был гражданином США, вернулся в Россию, понимая, что именно там сейчас начинается стремительный технический прогресс. В 1878 году он пригласил Шухова работать в свою Контору на должность главного конструктора и главного инженера. Время было прекрасное – «золотой век» техники. Бурно развивалась промышленность, ставя перед инженерами все новые и новые задачи и проблемы. Необходимо было работать на стыке технических «жанров», а это требовало энциклопедических знаний, нестандартного, парадоксального мышления и «звериной» технической интуиции. Инженеры были товаром штучным, а В.Г. Шухов - по дарованию, образованию, работоспособности – инженером уникальным (<http://www.liveinternet.ru/users/astrahanka/post166379496>).

«Моя личная жизнь и жизнь и судьба Конторы были одно целое, - писал он потом в воспоминаниях. - Говорят, А.В. Бари эксплуатировал меня. Это правильно. Юридически я всё время оставался наёмным служащим Конторы. Мой труд оплачивался скромно по сравнению с доходами, которые получала Контора от моего труда. Но и я эксплуатировал его, заставляя выполнять мои даже самые смелые предложения! Мне предоставлялся выбор заказов, расходование средств в оговоренном размере, подбор

сотрудников и найм рабочих. Кроме того, А.В. Бари был не только ловкий предприниматель, но и неплохой инженер, умевший оценить новизну технической идеи. Кто из предпринимателей того времени взялся бы за сооружение в шесть месяцев павильонов Нижегородской выставки, если они, даже построенные, вызывали сомнения в надёжности? Приходилось терпеть несправедливости в оплате труда ради возможности инженерного творчества. ...Мое основное условие работы в Конторе: выиграть по контракту выгодный заказ, причем за счет более низкой, чем у конкурентов, стоимости и более коротких сроков исполнения и при этом обеспечить Конторе прибыль не ниже, чем у других контор. Выбор темы конкурса — за мной» (Чумаков, 2012).



В.Г. Шухов и А.В. Бари. 1880-е годы.

В.Г. Шухов в лице А.В. Бари обрел исключительного партнера — образованного и культурного человека с опытом предпринимательской деятельности в Америке, грамотного инженера, способного объективно оценивать идеи и предложения, умеющего на равных общаться и с иностранными предпринимателями, и с крупнейшими промышленниками России. Союз Шухов-Бари был взаимовыгодным и поэтому долговременным и плодотворным (Мышко, 2004).

Бари постоянно расширял свою деятельность и открывал отделения своей конструкторской конторы в крупнейших городах России. А Шухов загружал его всё более сложными проектами. В конце 1880-х он погрузился в проектирование железнодорожных мостов, разработал не-

сколько стандартных, экономичных и малозатратных проектов, по которым в России было построено 417 мостов. Он автор изумительных потолочных стеклянных перекрытий. Одно из них было реализовано в нынешнем ГУМе на Красной площади. Когда в 1893 году эти Торговые ряды открыли, люди ходили по ним, задрав головы: настолько фантастически прекрасны были ажурные, будто бы сплетенные из воздуха, гигантские стеклянные потолки (Чумаков, 2012).



Мост через реку Китай. Транссибирская железная дорога 19 августа 1889 г. Исторический фотоснимок. Архив РАН (Мышко, 2004).



Металло-стеклянные перекрытия ГУМа конструкции В.Г.Шухова, Москва (<http://www.liveinternet.ru/users/astrahanka/post166379496>).

Тогда в стране только начался нефтяной бум. В нефтеносных регионах Каспия крутились огромные капиталы, и Бари перевел основную свою контору, вместе с Шуховым, в Баку. Отрасль технически находилась в самом примитивном состоянии, нефть доставали ведрами из колодцев, перевозили в бочках на арбах, хранили в земляных котлованах, перегоняли нефть с целью получения керосина на примитивных установках, напоминавших самогонные аппараты.

Спроектированное Шуховым цилиндрическое нефтехранилище с конической или плоской крышей и тонким дном возводилось на специально подготовленной подушке из обычного песка. Оно было значительно легче американского аналога за счет гениального шуховского ноу-хау: толщина стенок в нем была непостоянной: у основания, где давление было наибольшим, они были значительно толще, чем наверху. Сам Шухов об этом в своей работе «Расчет нефтяных резервуаров» (1925) писал: «Резервуар с переменной толщиной стенок имеет наименьший вес при условии, что объем всего железа дна и покрытия равен объему всего железа в стенках, необходимого для восприятия растягивающих усилий в поясах». Точные расчеты позволили ему максимально оптимизировать конструкцию (Чумаков, 2012). «Основная особенность творческого ума Шухова, которая проходит красной нитью во всех его изобретениях, - это достижение минимума затраты энергии при максимуме результатов», - писал позднее профессор П.К. Худяков (цит. по: Яров, 1972. С. 68).

Эту же особенность отмечает у В.Г. Шухова А.Э. Лопатто (1951): «Руководящим принципом любой работы Шухова являлось требование не только прочности и долговечности, но и дешевизны. Выбрать наивыгоднейшие размеры, получить минимальный вес и стоимость при максимальном удобстве в монтаже и эксплуатации – вот непрерывный круг задач, на которые в любой своей работе Шухов давал всегда исчерпыва-

ющий ответ. Именно этим и объясняется то, что почти все конструкции Шухова пережили время их создания и лишь с небольшими изменениями находят применение и сейчас» (с. 22). Несомненно, работы Шухова внесли существенный вклад в разработку современной математической теории оптимизационных процессов, а также в современные дисциплины – сопротивление материалов, строительную механику, инженерные конструкции.

«Шухов делает свои открытия “на кончике пера”, - пишет Р.Е. Яров (1972). – Он не президент промышленных компаний и даже не акционер их. У него нет лабораторий, и проводить тысячи опытов он не может. Да это и не нужно ему. Он ищет прежде всего математические закономерности работы той машины, которую должен создать. Они подсказывают Шухову метод. А блестящий талант инженера – конструктивное выполнение найденного метода» (с. 117). Шухов никогда не делал ничего наугад. Всегда и все было им предусмотрено, заранее рассчитано. Если он не находил чего-либо в книгах, то быстро набрасывал свою теорию вопроса, выводил собственные формулы и давал всестороннее освещение изучаемой проблемы.

И далее: «Художник видит мир в образах; композитор приводит в гармонию звуки. Сколь непонятными должны казаться ощущения человека, для которого самые интересные сигналы внешнего мира – это силы, ломающие, скручивающие, гнущие толстые железные балки и листы. Это, казалось бы, бесконечно далёкие от повседневной жизни, линии математических кривых, по которым нужно выстроить балки, чтоб они могли противостоять нагрузкам. Это силы вообще, с которыми любой материал – нефть, железо, вода, дерево – встречает попытки человека подчинить его себе. Как может обычный человек чувствовать эти сотни и тысячи пудов, даже предварительно не рассчитав их? Инженеры поражались, когда Шухов сразу называл им вес будущего покрытия, стоило только сообщить длину и ширину проектируемого цеха. Они приходили в недоумение, когда Шухов, скользя карандашом по длинным столбцам цифр, останавливался вдруг на какой-нибудь и просил проверить. Они начинали уверять Шухова, что считали по многу раз и стоит ли делать лишнюю работу. Но, проверив, убедившись в его правоте, требовали объяснений: как догадался, откуда известно, почему именно здесь остановился карандаш?... Огромный талант плюс огромный опыт – разве это не ясно и так?» (Яров, 1972. С. 114-115).

Из личного опыта: Я ещё застал то время, когда в наших вузах технические дисциплины преподавали студентам Инженеры с большой буквы. Тогда все расчеты выполнялись на логарифмической линейке, которая давала первую цифру – истинную, вторую – «50 на 50», а третью – «с потолка». Однако мосты тогда не падали ещё до пуска их в эксплуатацию и несущие тросы на линиях электропередачи не обрывались в морозы, как это происходит в Екатеринбурге в наши дни, хотя на вооружении инженеров имеются и современная вычислительная техника, и мощное программное обеспечение; правда, обременены они теперь не знаниями, а «компетенциями».

В 1961 году мне, студенту 3-го курса лесоинженерного факультета Уральского лесотехнического института было поручено выполнить реальный проект потолочно-го перекрытия актового зала института. В кабинете ректора Бориса Константиновича Краснощёлова (1922-1973) было выставлено несколько разных макетов несущей фермы будущего перекрытия. После обсуждения вариантов ректором и научным руководителем проекта Ф.И. Кузнецовым выбор пал на макет фермы, конфигурация нижнего пояса которой в будущем интерьере актового зала выглядела буквально как крышка гроба. Несколько смущённый и озадаченный последним обстоятельством, я взялся за порученное дело. Расчеты мои принимал начальник Отдела капитального строительства института, он же – доцент кафедры строительной механики А.А. Кулагин, который вел у нас курс по дисциплине «строительное дело». Он в точности, как В.Г. Шухов в описанном выше эпизоде, бегло водил, правда, не карандашом, а паль-

цем, по цифрам с моими расчетами, перелистывая страницы ученической тетради, куда они были занесены. За время нашего общения по мере продвижения проекта его палец дважды останавливался на моих цифрах, которые потом, действительно, оказывались ошибочными. Когда это случилось во второй раз, он поднял палец и произнёс: «Тщательней нужно, молодой человек! Если перекрытие обрушится, то вместе срок отбывать будем!». Тем не менее, законченный проект был оценен на «отлично» и принят к исполнению. Правда, реального воплощения он не получил, но это уже совсем другая история.

Это были Инженеры, которые учились по учебникам профессора П.К. Худякова, написанным, в том числе, на основе теоретических разработок В.Г. Шухова. Эти Инженеры преподавали нам, уже пройдя по фронтам Великой Отечественной войны – это упомянутый преподаватель курса «строительное дело» Александр Александрович Кулагин, это преподаватель курсов «сопротивление материалов» и «строительная механика» Леонид Николаевич Муравьев, это преподаватель курса «инженерные конструкции» Фёдор Иванович Кузнецов, это преподаватель курса «теоретическая гидравлика» Владимир Павлович Дорогой. А ещё были и металловедение, и начертательная геометрия, и общая химия, и общая электротехника, и даже общая радиотехника – предметы, названий многих из которых наши ныне выпускаемые инженеры-технологи даже не слышали. Всё выхолощено в ходе нескончаемых «оптимизаций» и «реструктуризаций» образования.

Показательна парадоксальность научного мышления В.Г. Шухова, проявившаяся, в частности, при обсуждении принципиально новой конструкции пушечной платформы: «Улучшение каких-то одних качеств идёт за счёт ухудшения других, если облегчается вес платформы, она не выдержит сил отдачи; если он увеличивается, ещё больше уменьшается подвижность и маневренность. ...Это весьма яркий пример того, как традиционные конструктивные решения приводят в тупик. Чтобы выйти из него, следует не пытаться усовершенствовать прежние решения, а полностью от них отказаться. Иногда бывает необходимо увидеть задачу совсем не так, как её поставили, и решить не так» (Яров, 1972. С. 123). Решение В.Г. Шухова было нетривиальным: придать платформе сразу две функции - и собственно платформы, и колеса.

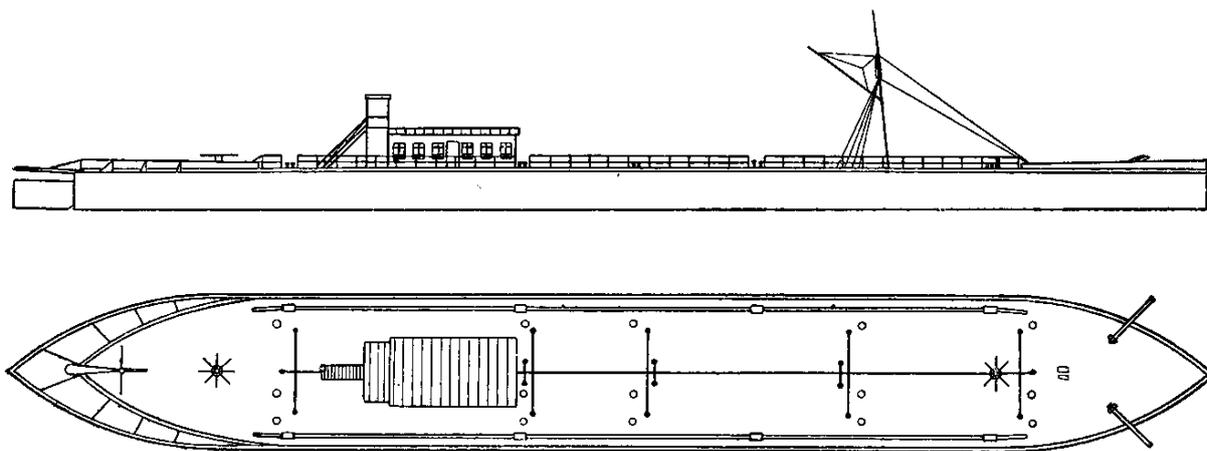
В.Г. Шухов патентовал далеко не все свои достижения, но даже запатентованные иногда присваивались за рубежом. Через 42 года после выхода первой работы Шухова о резервуарах (Шухов, 1883) немецкий инженер Штиглиц опубликовал статью о резервуарах, примитивно повторяющую основные выводы Шухова. Поскольку в этой статье о работах В.Г. Шухова не упоминалось, в редакцию была послана заметка, устанавливающая историческую правду, но редакция немецкого журнала отказалась её печатать под тем предлогом, что «вряд ли для В.Г. Шухова будет особенно важно признание за ним этого вопроса» (Худяков, 1926).



Старинный клёпаный нефтяной резервуар Шухова на железнодорожной станции города Владимира (<http://www.liveinternet.ru/users/astrahanka/post166379496>).

Первые в мире металлические танкеры были построены Нобелями в Норвегии. Когда русские купцы увидели, какие прибыли Нобели извлекают из своей нефтяной флотилии, они обратились к Шухову, и он, на

зависть Нобелям, разработал танкеры, значительно более надежные, чем норвежские. Костромской судозаводчик Колчин задал вопрос В.Г. Шухову: «Хотелось бы узнать, почему Вы строите моим конкурентам такие превосходные баржи?» - Я строю такие, какие умею, - мгновенно ответил Шухов. – Других не могу» (Яров, 1972. С. 105). Уже к концу века размеры шуховских танкеров выросли до 150-170 м, а грузоподъемность — до 1600 т. (Чумаков, 2012).

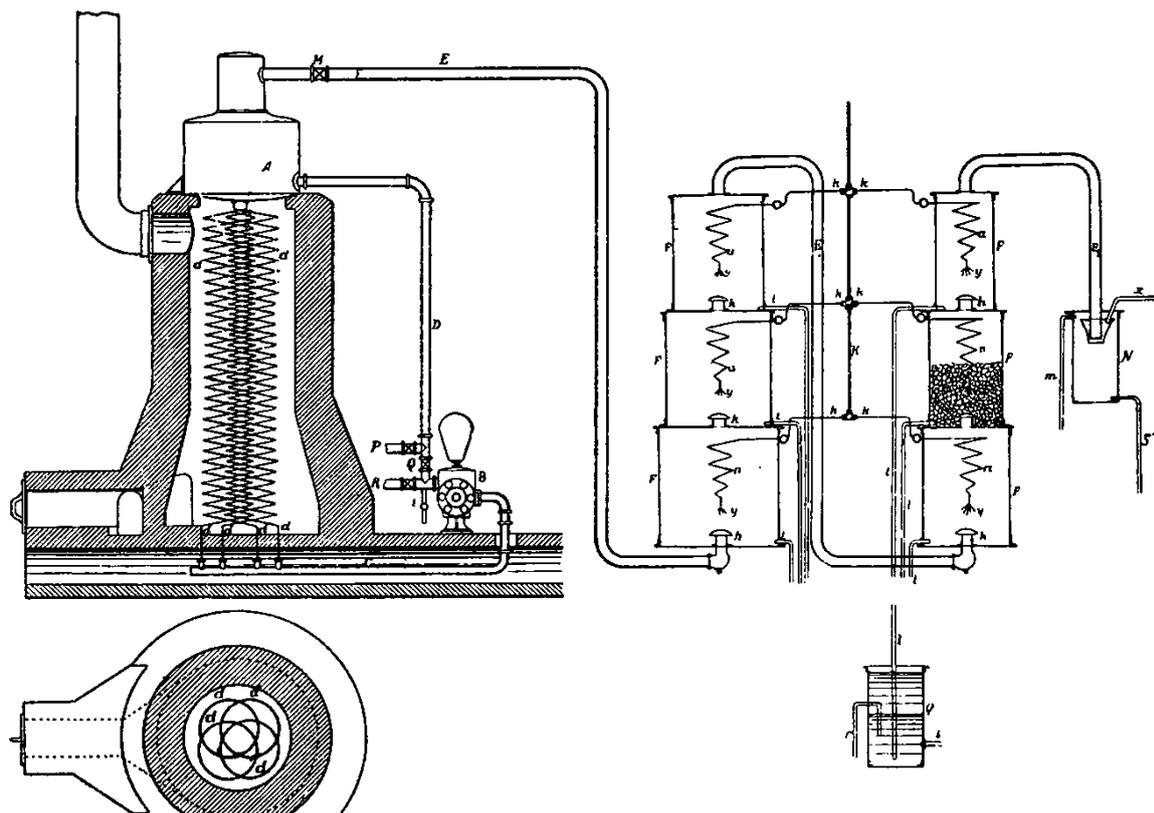


Нефтеналивная баржа конструкции В.Г. Шухова (Лопатто, 1951)

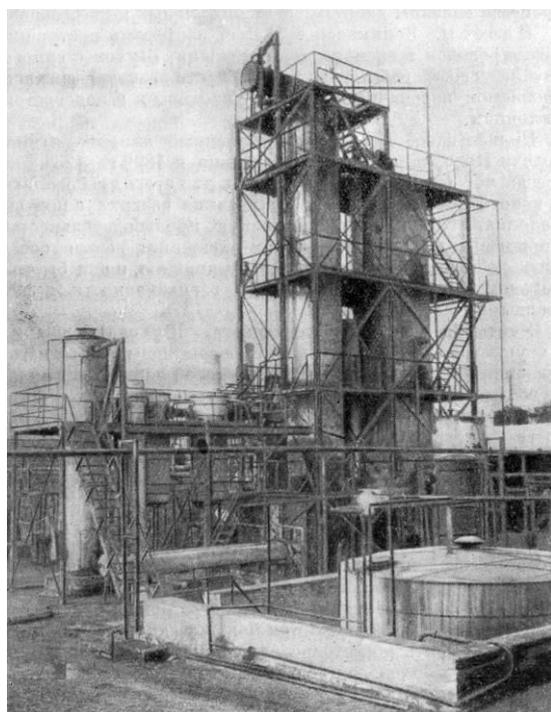
В 1890 году В.Г. Шухов и С. Гаврилов разработали новую конструкцию и заявили привилегию на промышленную установку для перегонки нефти с разложением под высокой температурой и при высоком давлении. Процесс перегонки нефти под давлением позже был назван крекинг-процессом. «По самому существу идей, положенных в основу этой установки, именно В.Г. Шухов является первым и истинным изобретателем крекинг-процесса» (Лазарев, Крылов, 1928).

А.Э. Лопатто (1951) пишет: «Чтобы решить проблему крекинга так, как решил её инженер-механик Шухов, нужно быть талантливым химиком по образованию и опыту работы: умелое применение принципа противотока и насадок для увеличения поверхности охлаждения, введение добавок для понижения температуры парообразования, приём разделения погонов только изменением количества охладителя, - весь химизм процесса свидетельствует о зрелости творчества Шухова и в этой области. ...Идея крекинг-процесса, будучи слишком смелой и неожиданной для времени своего возникновения, когда только что был изобретён автомобиль, когда бензин был почти вредным отбросом, идея Шухова не получила ни распространения, ни признания» (с. 39-40). Первый советский крекинг-завод, лучший по простоте оборудования и качеству получаемого бензина, был спроектирован В.Г. Шуховым и построен лишь в 1931 году. По мнению В. Чумакова (2012), за один только разработанный и запатентованный процесс крекинга нефти имя Шухова должно остаться в человеческой памяти на вечные времена.

Всё многообразие сделанного В.Г. Шуховым для нефтяной промышленности России его ученик и биограф Г.М. Ковельман резюмировал предельно кратко и всеохватывающе: «Нефть, поднятая из недр шуховскими насосами, рационально переработанная в шуховских крекинг-аппаратах, хорошо сохраненная в шуховских резервуарах и без потерь доставленная наливными шуховским баржами или нефтепроводами, сжигалась с максимальным извлечением тепла шуховскими форсунками в шуховских котлах» (Мышко, 2004).



Установка для непрерывной перегонки и расщепления нефти – процесс В.Г. Шухова (Лопатто, 1951).



Общий вид одного из первых заводов советского крекинга (Лопатто, 1951).

В.Г. Шухов засыпал сослуживцев ворохом новых идей в совершенно различных областях человеческой деятельности, напоминая мощью своего таланта и размахом великого Леонардо да Винчи, «главного инженера» эпохи Возрождения. Он, но, был «ренессансным» человеком по одаренности, широте знаний и интересов. Трудно перечислить его изобретения, список будет огромным. Не менее сложно перечислить его «нерабочие» увлечения: литература, искусство, музыка. Шухов обожал театр и для Московского художественного театра им была сконструирована первая в мире вращающаяся сцена (Мышко, 2004).

Кроме того, увлекался велосипедным спортом, шахматами, фотографией, любил слушать Ф. Шаляпина, читать стихи, конструировать мебель. Очевидцы рассказывали, что однажды А. Бари попал в Александровский манеж, где проходили велогонки. Как везде и всегда, болельщики неистовствовали. «Надай, рыжий, надай!» — кричали кругом. Рыжий «надал», победно вскинул руки на финише, обернулся, чтобы взглянуть на второго призера московского чемпионата, и у Бари отвисла челюсть: в победителе он узнал главного инженера своей фирмы (Мышко, 2004).



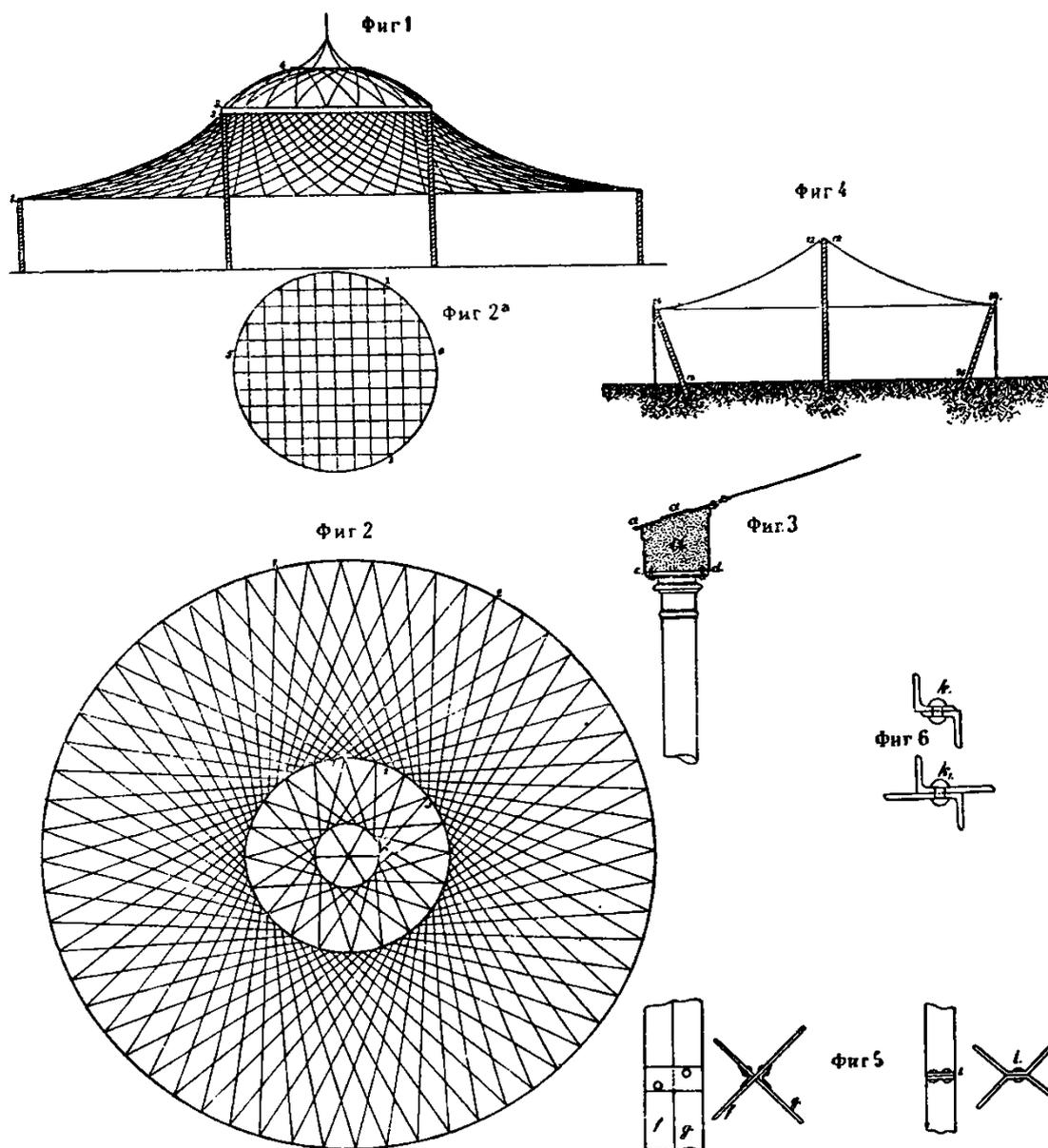
За 15 лет работы в Строительной конторе А. Бари (1880-1895 гг.) В.Г. Шухов получил 9 привилегий (патентов) на изобретения, которые актуальны и поныне: горизонтальный и вертикальный паровые котлы, нефтеналивная баржа, стальной цилиндрический резервуар, висячее сетчатое покрытие для зданий, арочное покрытие, нефтепровод, промышленная крекинг-установка, ажурная гиперболоидная башня, получившая большой резонанс в мире после Всероссийской выставки 1896 г. в Нижнем Новгороде.

А.Э. Лопатто (1951) пишет: «Ко времени начала работ по строительству зданий и павильонов выставки Шуховым была уже завершена большая аналитическая и инженерная работа по созданию совершенно нового типа конструкций - пространственно работающих сеток. ...Так, например, впервые дан математически обоснованный вывод, что «параболическая ферма есть наиболее выгоднейшая в случае равномерной нагрузки, а при односторонней – она вдвое выгоднее фермы с прямыми поясами»» (с. 58).

Выставка стала событием в культурной, промышленной и технической жизни страны. Более четырех гектаров площади зданий и павильонов было покрыто и застроено конструкциями В.Г. Шухова, превращавшими его восемь павильонов в новое достижение российской науки и техники, опередившее свое время как минимум на 50 лет. Павильоны Шухова пользовались наибольшей популярностью. Огромные лоскуты железной паутины, «бестелесно» висевшие над головами людей, потрясли воображение. Поразительней всего было то, что эта паутина еще как бы «драпировалась» причудливыми складками. Четыре павильона были с висячими перекрытиями, столько же перекрыты сетчатыми оболочками пролетом 32 м. Висячая кровля элеватора в Олбани (США) появилась только в 1932 году, а покрытие в форме опрокинутого усеченного конуса во Французском павильоне в Загребе (Югославия) — в 1937 году (Мышко, 2004; Чумаков, 2012).

Но настоящим гвоздем выставки стал первый «гиперболоид» Шухова: огромная, 32 метров в высоту водонапорная башня, в которой бак, вмещавший 114 тыс. литров, держался на призрачной легковесной сетчатой изящной конструкции из тонких металлических стропил. На ее вершине была устроена смотровая площадка, на которую можно было попасть, поднявшись по винтовой лестнице. Башня обеспечивала водой всю выставку, а после закрытия ее выкупил и перевез в свое поместье Полибино под Липецком богатый помещик Нечаев-Мальцев. Там она стоит и по сию пору, охраняемая государством как памятник архитектуры и техники (Мышко, 2004; Чумаков, 2012).

В течение 15 лет шуховские башни появились более чем в 30 городах России, а в годы первых пятилеток было построено около 40 башен в России, Закавказье и Средней Азии. Эти башни при всей своей надежности и функциональной практичности были очень красивыми. В.Г. Шухов, впервые в мире рассчитав и создав висячие и арочные сетчатые пространственные покрытия, положил начало новому направлению в строительном искусстве (Мышко, 2004).

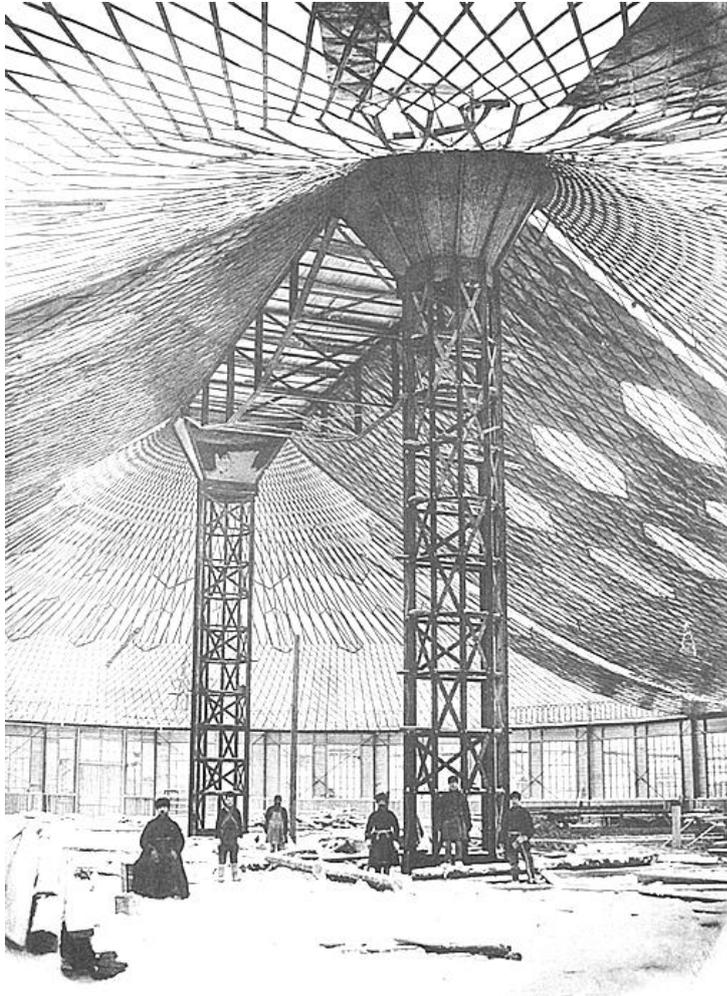


Висячие сетчатые покрытия системы В.Г. Шухова: чертёж к патенту № 1894 (Лопатто, 1951. С. 61).

Простая корзина из ивовых прутьев, перевернутая вверх дном, подсказала Шухову идею создания ажурных конструкций, а фундаментальное математическое образование позволило узнать в ней гиперboloид вращения. Так родились знаменитые стальные сетчатые оболочки Шухова и гиперboloидные башни, в которых кривые поверхности образуются прямыми элементами.

Если взять два кольца, соединить их серией параллельных равновеликих строп, а затем повернуть кольца относительно друг друга, то абсолютно прямые стропы образуют в пространстве кривую фигуру — однополостной гиперboloид. Это волшебное превращение прямых линий в объемные кривые фигуры восхищало Шухова еще в училище, но до поры он не мог себе представить, во что полезное его можно претворить. Система была хоть и красивая, но не прочная. Решение, посетившее Шухова в середине 1890-х было гениально простым. Шухов просчитал, насколько прочной будет конструкция, если в ней стропы, повернутые относительно оснований вправо, компенсиро-

вать такими же, только повернутыми в противоположную сторону. Результат превзошел все ожидания: получившаяся сетчатая гиперболическая конструкция была не только удивительно изящной, но и столь же удивительно прочной. При этом она обладала еще двумя сказочными особенностями: сказочной простотой и сказочной же дешевизной. Для ее постройки требовались лишь металлические кольца оснований, прямые металлические рейки и крепежные детали (Чумаков, 2012).

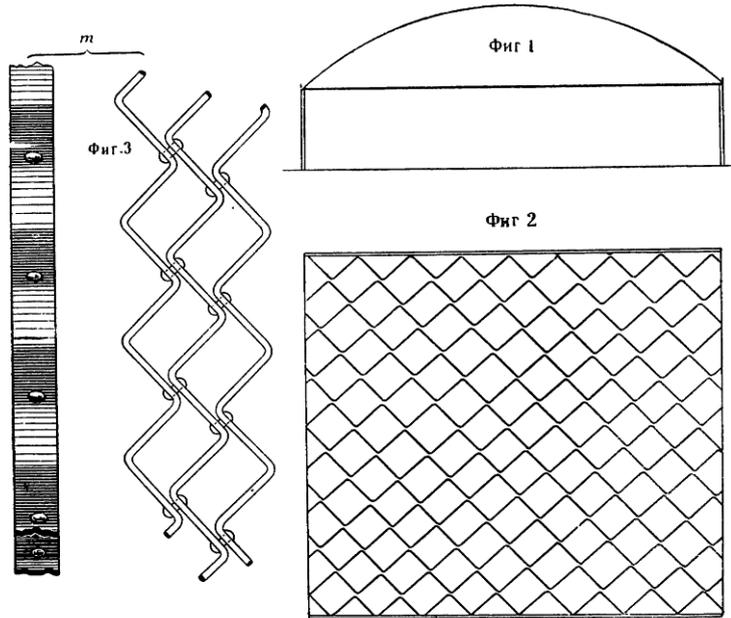


Строительство овального павильона с сетчатым стальным висячим покрытием для Всероссийской выставки 1896 года в Нижнем Новгороде. Фото А.О. Карелина, 1895.



Строительство первых в мире оболочек-перекрытий двоякой кривизны конструкции В.Г. Шухова на Выксунском металлургическом заводе. Выкса, 1897 (Владимир Григорьевич Шухов..., 2013).

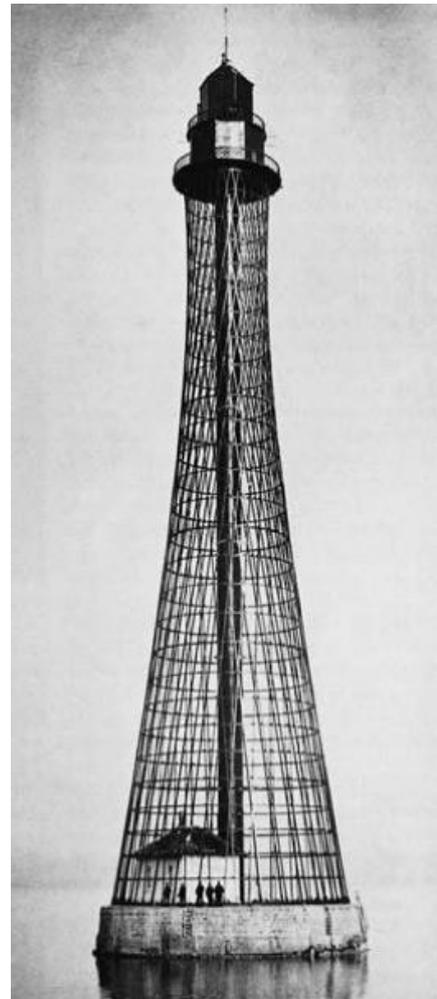
тые
Шу-
ле-



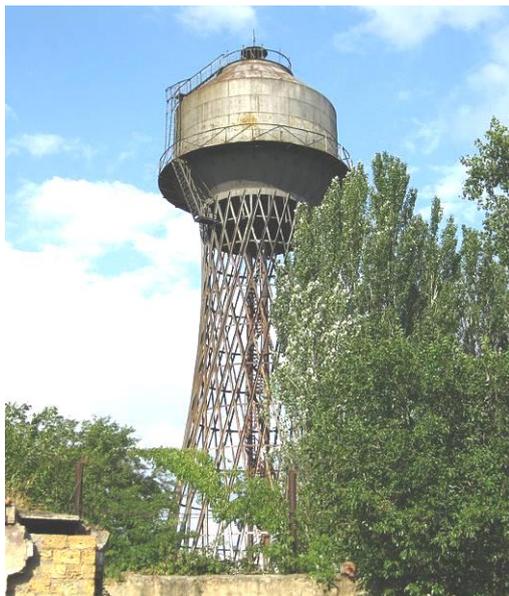
Арочные сетчатые покрытия системы В.Г. Шухова; чертёж к привилегии № 1895 (Лопатко, 1951).



Всероссийская Нижегородская ярмарка. Гиперболоидная башня Шухова на фоне главного павильона. Нижний Новгород. 1896 г. Фото М. Дмитриева.



70-метровый гиперболоидный Аджигольский маяк конструкции В.Г. Шухова под Херсоном, 1911.



Гиперболоидная башня конструкции В.Г. Шухова в Николаеве (Чумаков, 2012).

После Всемирной Парижской выставки в 1900 году, где фирма А. Бари была представлена новыми конструкциями котельных установок В.Г. Шухова, вся литература по котлостроению посвящается описанию именно котлов В.Г. Шухова, в том числе в учебниках и монографиях последующих лет.

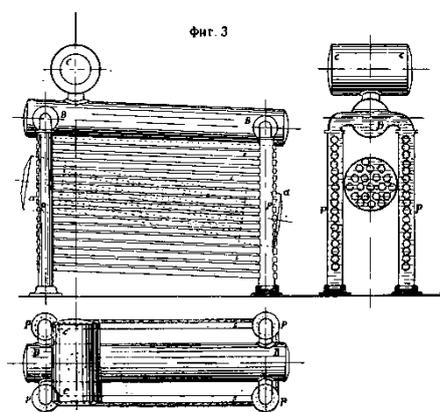
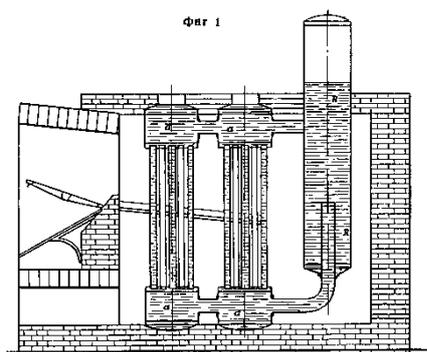
А.Э. Лопатто (1951) пишет: «Шухова до революции часто называли “русским Эдисоном”, однако такое сравнение несправедливо, ибо на протяжении всей своей научной деятельности Шухов отрицал тот принцип догадок, на котором построено творчество американского изобретателя. Гений Шухова проявлялся именно там, где Эдисон был уже бессилён: догадка была для Шухова лишь толчком для глубокого научного исследования, проведённого по собственному методу и тогда только воплощённого в законченную конструкцию. Этот, казалось бы, почётный титул “русский Эдисон” является всего лишь разновидностью того раболепия перед фетишем иностранщины, во имя которой величайшие представители русской науки, техники или искусства, плоть от плоти великого народа, объявлялись учениками и даже просто подражателями своих современников или предшественников в Европе и Америке» (с. 57).

Тему комментирует Р.Е. Яров (1972): «Эдисон для американцев – воплощение не только технического гения, но и духа предпринимательства. Он продавал газеты, а теперь миллионер – об этом знает в Америке любой мальчишка. Шухов газетами не торговал и миллионером не стал. И рекламы его достижениям никто не делал. Он - тихий гений» (с. 117).

После получения В.Г. Шуховым патента на конструкцию наливных барж один из предпринимателей посоветовал ему «открыть свою контору». На что инженер ответил: «Я не капиталист. Допустим, я нажил миллион – так ведь не я буду его хозяином, а он моим. Я потеряю интерес к новым конструкциям; мысли мои будут заняты выгодным размещением капитала, я стану думать только о том, как бы его не потерять. До расчётов ли мне будет, до конструкций ли? Я перестану быть самим собой. А право быть самим собой дороже любых денег» (Яров, 1972. С. 101).

Тот же смысл содержал ответ В.Г. Шухова на вопрос американцев, заданный инженеру много лет спустя, почему он не построил свой нефтеперегонный завод на базе патента на крекинг-процесс. «Ну что бы я стал делать с нефтеперегонным заводом? – ответил Шухов. – Я математик, человек, который занимается приложением этой науки к разным отраслям техники. Мои формулы, расчёты, чертежи, сооружения – вот чем всегда была наполнена жизнь для меня и что я бы никогда не променял на звание капиталиста. Мне семьдесят лет, но, доведись начать жизнь снова, я прожил бы её так же. ... Гораздо важнее заниматься тем делом, каким ты хочешь и должен заниматься. И не изменять самому себе. Тогда на склоне лет ты сможешь считать, что прожил хорошую жизнь. Я всегда занимался любимым делом и считаю, что лучше прожить бы не смог» (Яров, 1972. С. 137-138). Встречу с «этим непонятным русским» американцы завершили прощальными словами: «Мистер Шухов, у нас больше нет к Вам вопросов. Мы восхищены, мы преклоняемся перед Вами, мы не видали таких людей и потому – о, быть

может, только потому! – не до конца Вас понимаем. Позвольте нам проститься именно сейчас, когда наше чувство восхищения Вами достигло пределов» (Яров, 1972. С. 140).



Трубчатые котлы системы В.Г. Шухова (Лопатто, 1951).

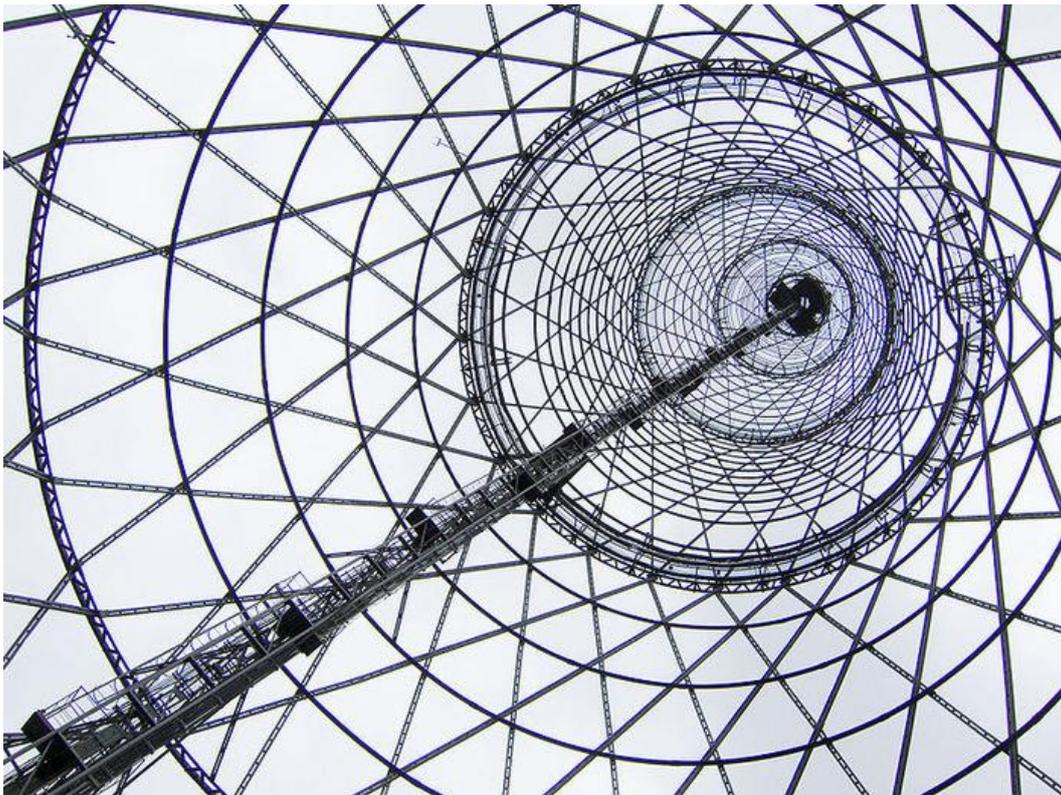
Революцию Шухов принял относительно спокойно. Он отклонил многочисленные предложения различных западных компаний, мечтавших заполучить себе гениального русского. Шухов твердо знал, что новая власть, какой бы она не была, не сможет обойтись без инженеров, техников, механиков и конструкторов. «Мы должны работать и работать независимо от политики. Башни, котлы и стропила нужны, и мы будем нужны», — писал он в своем дневнике. Контора Бари была национализирована и превращена в организацию «Сталь-мост» (сегодня — «ЦНИИ Проектстальконструкция»). Но полностью принимать Советскую власть инженер не спешил. Более того, он не скрывал, что благословил сыновей на участие в Белом движении. Достаточно прохладным отношением отвечала ему и власть. В сентябре 1918 года его выселили из собственного дома на Смоленском бульваре, и он вынужден был с семьей переселиться в контору.

Шухов твердо верил, что большевизм возник как следствие развала страны. Стало быть, если ликвидировать этот развал, то и большевизм ликвидируется. И он отважно боролся единственным ему известным способом — хорошей и качественной работой. Несмотря на прохладное отношение к большевизму, все свои патенты и гонорары по ним он передал государству. Между тем, один только патент на крекинг-процесс в США комиссия Синклера, — конкурента Рокфеллера по нефтяному бизнесу, — оценила в несколько десятков тысяч долларов (по сегодняшнему курсу — несколько миллионов), которые Шухов принять категорически отказался, заявив: «Я работаю на государство и ни в чем не нуждаюсь» (Чумаков, 2012).



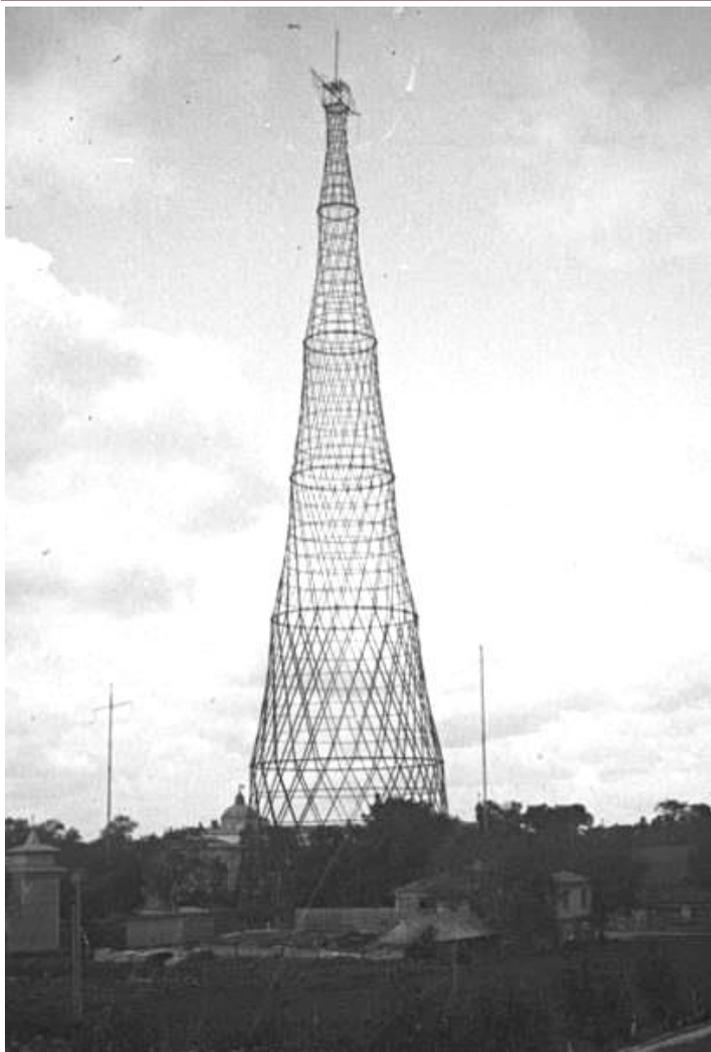
В июле 1919 года Народному комиссариату почт и телеграфов было предписано «для обеспечения надежной и постоянной связи центра Республики с западными государствами и окраинами Республики установить в чрезвычайном порядке в г. Москве радиостанцию, оборудованную приборами и машинами наиболее совершенными и обладающими мощностью, достаточной для выполнения указанной задачи». Еще раньше Шухов предложил новому правительству проект девятисекционной гиперболической башни, высотой 350 метров и весом 2200 тонн. Для сравнения: Эйфелева башня тогда имела высоту 305 метров, а весила в три раза больше. Проект был принят, но в усеченном варианте: в стране было тяжело с железом. При этом вес всей конструкции со-

кращался до вообще почти символических 240 тонн. Построенная за восемь месяцев башня представляла собой телескопическую конструкцию высотой 160 м, состоящую из шести сетчатых гиперболоидных стальных секций. Прочность конструкции, созданной Шуховым, была подтверждена в 1939 году, когда почтовый самолет задел толстый трос, протянутый под углом от вершины башни до земли, и там закреплен на бетонном основании. В результате трос вырвало из основания, самолет упал в соседнем дворе, а башня так и осталась стоять как ни в чем не бывало. Экспертиза показала, что ей даже не нужен ремонт (Чумаков, 2012). Гениально была решена В.Г. Шуховым проблема монтажа башни: при отсутствии в то время соответствующих подъемных механизмов он применил принцип «матрёшки» - каждую последующую секцию поднимали вверх посредством полиспаста внутри предыдущей (нижней) секции.



Радиобашня на Шаболовке (<http://www.liveinternet.ru/users/astrahanka/post166379496>).





Проект башни на Шаболовке
1919 года

(<http://www.liveinternet.ru/users/astrahanka/post166379496>).

Сооружение в 1919–1922 гг. башни для радиостанции на Шаболовке в Москве явилось самой известной работой В.Г. Шухова. После аварии при строительстве радиобашни, когда обрушилась при монтаже одна из секций вследствие обнаруженного потом брака в металле, В.Г. Шухов был приговорен чекистами к смертной казни с отсрочкой исполнения приговора до окончания строительства. 19 марта 1922 года началась трансляция радиопередач, и В.Г. Шухов был помилован.

В последнее время появляются планы «осовременивания» Шуховской башни с приспособлением ее к коммерческим нуждам. Главное - нужно сохранить постройки мастера: они имеют непреходящую ценность и как произведение гения, и как олицетворение

той навсегда ушедшей от нас эпохи в русской культуре, которой он принадлежал (Шухова, 2003). Металл башни за прошедшее столетие подвергся коррозии, и сегодня возникла ещё одна угроза для её сохранности и угроза её дальнейшей судьбе (Гранёв и др., 2016).

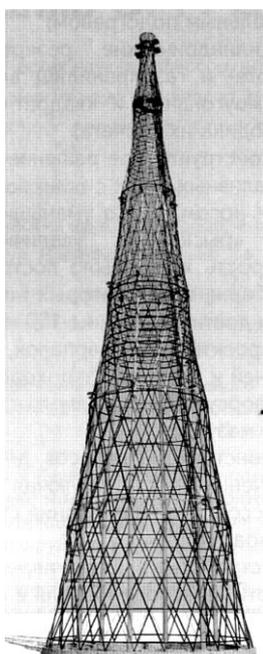


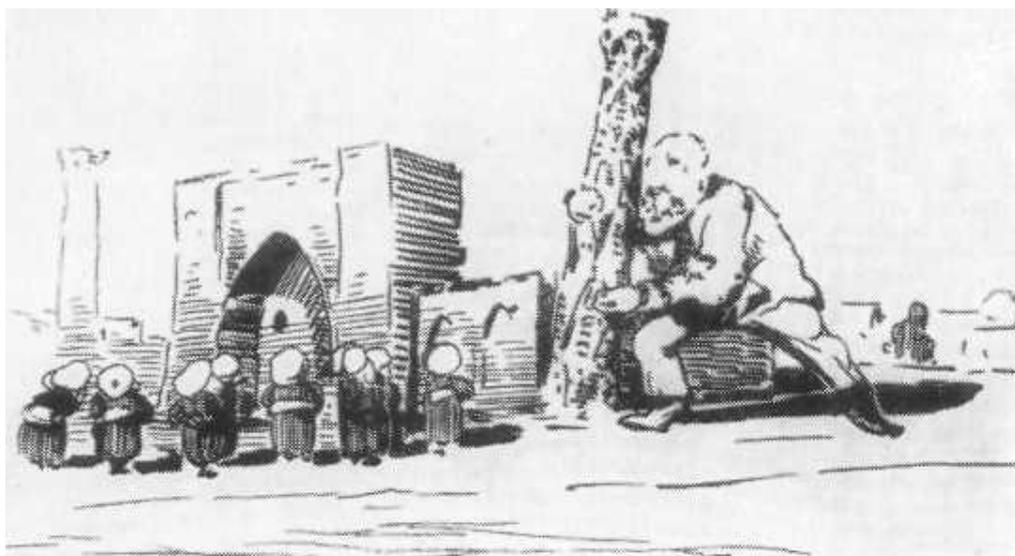
Схема устройства опорной башни, возводимой внутри радиобашни Шухова (Гранёв и др., 2016).

Сейчас Шуховская башня признана международными экспертами одним из высших достижений инженерного искусства. Международная научная конференция «Сохранение архитектуры XX века и Всемирное наследие», прошедшая в апреле 2006 года в Москве с участием более 160 специалистов из 30 стран мира, в своей декларации назвала Шуховскую башню в числе семи архитектурных шедевров русского авангарда, рекомендованных на включение в список Всемирного наследия ЮНЕСКО. Шуховские башни в Москве и на Оке являются уникальными памятниками архитектуры русского авангарда. В 1927–1929 гг. В.Г. Шухов, принимая участие в реализации плана ГОЭЛРО, развил дальше эту башенную конструкцию, построив три пары сетчатых многоярусных гиперboloидных опор перехода через реку Оку – ЛЭП НиГРЭС – в районе города Дзержинска под Нижним Новгородом.

Последним крупным инженерным достижением В.Г. Шухова стало выпрямление накренившегося во время землетрясения минарета древнего медресе Улугбека в Самарканде (Владимир Григорьевич Шухов..., 2013). Инженеру в это время было 79 лет, и это был если не самый сложный его проект, то во всяком случае один из самых эффективных. Он не только был автором проекта, но и руководил работами. Многие не верили в успех предприятия, соотечественники сомневались молча, убежденные предыдущими работами инженера в непогрешимости лозунга: «Шухов сказал - Шухов сделал». Иностранцы позволяли себе смелость высказать крамольные мысли вслух: «Это слишком дерзко. Это противоречит законам всемирного тяготения. Минарет обрушится, как только его начнут поднимать». Через 3 дня минарет уже стоял строго вертикально. Владимир Шухов решил поставленную задачу - с помощью домкратов и лебедок, как всегда не задействовав ни одного лишнего человека (<http://alliruk.livejournal.com/406561.html>).



Медресе Улугбека. Самарканд (<http://www.liveinternet.ru/users/astrahanka/post166379496>).



В.Г. Шухов выпрямляет минарет Улугбека. Дружеский шарж Сухова (<http://www.liveinternet.ru/users/astrahanka/post166379496>).

Последние годы жизни Владимира Григорьевича были омрачены «инквизицией» 1930-х годов, постоянной боязнью за детей, неоправданными обвинениями, смертью жены, уходом со службы. Его последние годы прошли в уединении. Ведя громадную инженерную работу и научные исследования, В.Г. Шухов в свои 84 года еще без очков читал чертежи, интересовался всеми техническими новостями: от нефтепровода в Бирме до опытов радиотелеграфной связи между Америкой и Японией. Умер В.Г. Шухов из-за несчастного случая на 86-м году жизни, полный творческих сил, 2 февраля 1939 года и был похоронен на Новодевичьем кладбище (Мышко, 2004).

После смерти на долгие годы Шухов оказался в полузабвении. Многие его идеи попрежнему оставались невостребованными, многие были искажены. Имя его упоминалось значительно реже, чем оно того заслуживало. Столетний юбилей инженера практически не отмечался, поскольку он пришелся на год смерти Сталина.

«Сооружения и установки, созданные В.Г. Шуховым, отличались большой архитектурной выразительностью. Органическое сочетание предельно оправданного инженерного решения, правильного распределения материала, оригинальной схемы и благородства пропорций создавало прекрасное архитектурное целое», — так «Архитектурная газета» определяла одно из основных качеств шуховского гения (Ковельман и др., 1939). А ведь Владимир Григорьевич был не архитектором, даже не инженером-строителем, а инженером-механиком по образованию! И тем не менее, его конструкции — блестящее воплощение знаменитой триады Витрувия: «Полезьа. Прочность. Красота». Это в равной степени относится и к тем из них, что являлись самостоятельными сооружениями, такими, как сетчатые башни и мосты, и к тем, что служили лишь частью здания, к работе над которым привлекался зодчий. Ведь в этих последних, как заметили современники еще в прошлом веке, именно на шуховских конструкциях и «сосредоточивается весь интерес, а наружная архитектура отступает зачастую на задний план» (Шухова, 2003).

В достижении совершенства огромную роль играл эстетический тип мышления Владимира Григорьевича: «Что красиво смотрится, то — прочно. Человеческий взгляд привык к пропорциям природы, а в природе выживает то, что прочно и целесообразно». Анри Пуанкаре (1990) писал: «Люди, посвященные в тайны математики, вкушают наслаждения, подобные тем, которые дают нам живопись и музыка... Именно специальное эстетическое чувство играет роль решета, отсеивающего бесполезные решения; благодаря этому становится понятным и то, почему человек, лишенный этого чувства, никогда не окажется истинным творцом». В том числе, и творцом-инженером (Шухова, 2003)

Шуховские гиперболоидные башни продолжают строить до сих пор и будут строить еще долго, настолько совершенна их конструкция. Одна из последних значительных, высотой 610 метров, была построена в 2009 году в Гуанчжоу (Китай). На выставке «Инженерное искусство» в центре Помпиду в Париже именно ее изображение использовалось как логотип.

Новую волну интереса к личности Шухова и его творческому наследию в конце 1980-х годов подняли немецкие специалисты из Института легких конструкций Штутгартского университета. В.С. Эпштейн рассказывает: «В стенах немецкого института пришли к выводу, что В.Г. Шухов — незаурядное явление в европейской научной мысли и инженерной практике, что он намного опередил свою эпоху и что его идеи могут быть весьма плодотворно использованы даже сегодня, но на более высоком технологическом уровне. Так возникла идея глубоко изучить наследие выдающегося ученого и инженера — издать каталог его сооружений, которого, как ни странно, до сих пор не существовало, подготовить большую выставку... К сожалению, Комиссия АН СССР по изучению наследия почетного академика В.Г. Шухова не обладала всей полнотой сведений: где и что осталось от многочисленных сооружений инженера, в каком они со-

стоянии, как сохраняются, используются. Эти данные подготовили научные сотрудники Штутгартского университета доктор Р. Грефе и О. Перчи в результате упорной и скрупулезной работы в московских и ленинградских архивах...» (Шухова, 2003)



Гиперболоидная башня порта Кобе выдержала землетрясение в 7 баллов по шкале Рихтера. Япония, 2005 (Владимир Григорьевич Шухов..., 2013).



Сетчатые оболочки Smithsonian American Art Museum, 2007. Архитектор Норман Фостер (патент Шухова № 1895) (Владимир Григорьевич Шухов..., 2013).



Гиперболоидный мост в Манчестере – Corporation street bridge (патент Шухова № 1896) (Владимир Григорьевич Шухов..., 2013).



Перекрытие-оболочка двора Британского музея (реконструкция), 2000 (Чумаков, 2012).



Британская компания ARUP построила в Гуанчжоу самую высокую в мире 610-метровую сетчатую гиперболоидную телебашню. 2010 г. (патент Шухова № 1896) (Владимир Григорьевич Шухов..., 2013).



Гиперболоидная скульптура Aspire Tower. Архитектор Кен Шаттлворт (патент Шухова № 1896) (Владимир Григорьевич Шухов..., 2013).



Перекрытие двора административного здания парламента. Лондон, 2008. Архитектор Михаэль Хопкинс (патенты Шухова № 1894 и 1895) (Владимир Григорьевич Шухов..., 2013).

В 1989–1991 годах в Германии и Москве, в Политехническом музее и Центральном доме архитектора, были проведены посвященные творчеству Шухова выставки. В Штутгарте создан

музей Шухова. В 1990 году Международный союз научных и инженерных общественных объединений учредил Золотую медаль имени Шухова, которая присуждается «за выдающийся вклад в развитие науки и техники». В 1998 году Союз НИО провел большую научную конференцию, посвященную 145-летию со дня рождения В.Г. Шухова, выпустил памятную медаль. Заслуга широкого проведения 150-летнего юбилея Владимира Григорьевича также принадлежит Союзу НИО.

Память великого инженера особенно чтут на его родине. В Грайвороне давно существует школа его имени. 3 октября 2001 года на территории Белгородской технологической академии строительных материалов был открыт памятник Шухову, совсем недавно, весной 2003-го, учебному заведению присвоено его имя. «Меня поймут еще не скоро, но поймут», — говорил Владимир Григорьевич сыну. Надежда его, возможно, все-таки начнет осуществляться... (Шухова, 2003).



Памятники В.Г. Шухову в Белгороде и Москве.

«Любая работа Шухова, без связи с тем, что было сделано им до неё и после, делает его имя бессмертным, - пишет А.Э. Лопатто (1951). – Но не только в значимости этих работ сказывается сила его таланта, прогрессивность его творчества. В нём сконцентрированы качества, характеризующие всю деятельность передовых отечественных учёных и техников: необыкновенная разносторонность интересов, блестящее сочетание теории и практики, умение решать задачи, которые найдут применение даже в далёком будущем. Творчество Владимира Григорьевича Шухова настолько разносторонне, что только путём самых серьёзных и глубоких исследований можно дать полную его характеристику. Шухов принадлежит к числу тех учёных, чья деятельность оставляет глубокий след в истории человеческой культуры и техники. Но величие его инженерного творчества заключается не только в количестве и важности открытий, изобретений, проектов и построек, но в методологии решения всех этих задач, в умении найти совершенно новые, но всегда прогрессивные пути. Творчество Шухова вызвало разви-

тие ряда разделов прикладной науки: теории вязкой жидкости, теории устойчивости и прочности пространственных упругих систем и других. Особый интерес представляет личность Владимира Григорьевича. Каждый, кто знал Владимира Григорьевича, рассказывая об отличительных чертах его характера, прежде всего вспоминает о неизменной его скромности... Человек большой душевной красоты, Владимир Григорьевич пользовался всеобщим уважением, основанным на его чуткости и отзывчивости, сочетавшимися с большим талантом» (с. 11).

У Шухова сотни изобретений, но запатентовал он только 15 из них — некогда было этим заниматься. И написал лишь 20 научных работ, потому что работал на практику, а жизнь постоянно подбрасывала ему задачи. Сегодня, когда за окном XXI век, для новых поколений российских инженеров и исследователей Шухов был и остается инженером-загадкой и примером служения своему делу и Отечеству. До сих пор многие изобретения, интереснейшие опытные данные и теоретические исследования, сделанные, собранные и проведенные В.Г. Шуховым, всё ещё не опубликованы, хотя представляют далеко не только исторический интерес (Лопатто, 1951).

Большая страна Россия. Но в самых разных её концах, тысячами километров отделённых друг от друга, можно встретить сооружения, сделанные по проектам Владимира Григорьевича: резервуары, перекрытия заводских цехов, железнодорожных станций, театральных залов и ресторанов, портовые сооружения на Балтийском, Чёрном, Каспийском морях, трубы, водонапорные башни, маяки, паровые котлы. И много-много другого, для чего обычному человеку не хватило бы всей жизни (Яров, 1972).

Замечательно сказал о Шухове член-корреспондент Академии наук И.М. Рабинович: «Первое впечатление: поражает огромное количество разнообразных сооружений, спроектированных и возведенных под руководством одного человека, уверенно взвалившего все на свои плечи, на свою ответственность, не имевшего возможности ни с кем посоветоваться и легко несшего этот груз, как бы не замечая его тяжести. Среди всех этих творений фигура В.Г. Шухова представляется наделенной почти невероятным запасом энергии. Казалось, ни одно инженерное дело не было ему чуждо, ничто его не пугало, он одолевал трудности, нигде не спотыкаясь... Второе впечатление — это впечатление свежести, легкости, оригинальности, соединенной с мощной инженерной логикой, которая сообщает его творениям прочность, надежность и экономичность. У его конструкций при всем их разнообразии есть свой стиль» (цит. по: Шухова, 2003. С. 7).

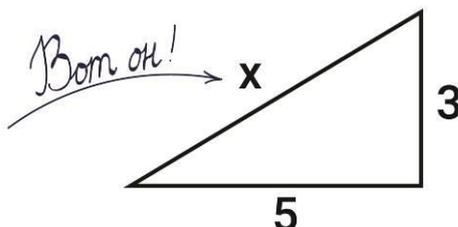
Политехническая деятельность Владимира Григорьевича Шухова, проявившаяся в талантливых инженерных разработках, относящихся к различным сферам, практически не имеет аналогов в мире. Шухов принадлежит к той плеяде отечественных инженеров, чьи изобретения и исследования намного опережали свое время и на десятилетия вперед изменяли направление развития научно-технического прогресса. И сейчас, по прошествии многих лет, можно сказать, что масштаб инженерных достижений В.Г. Шухова сопоставим с вкладом в науку М.В. Ломоносова, Д.И. Менделеева, И.В. Курчатова, С.П. Королева. Именно эти имена создавали авторитет и обеспечивали мировое признание российской науке (Мышко, 2004). Бессмертное имя выдающегося русского инженера воплощено в его многочисленных сооружениях, научных трудах, прогрессивных идеях – торжестве русской технической мысли.

Неизвестно, по чьему злому умыслу наше нынешнее образование подверглось катастрофической кастрации в ходе непрекращающихся безумных реформ. Вот образцы ответов абитуриентов на экзаменах при поступлении на лесомеханический факультет Уральского государственного лесотехнического университета, готовящий инженеров-механиков, современных коллег великого инженера-механика России В.Г. Шухова.

Эти вопросы-ответы были любезно предоставлены автору заведующим кафедрой сервиса и эксплуатации лесомеханического факультета УГЛТУ Вячеславом Сопигой.

$$\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} = \frac{\cancel{\sin\alpha}}{\cancel{\cos\alpha}} = \frac{\text{in}}{\text{co}}$$

Задача: Чему равно данное отношение? *Ответ:* «Сокращаем одинаковые члены этой странной дроби и остаток – в итоге».



Задача: Найти «X». *Ответ:* «Что тут искать, вот же он!»

Это не шутки, а прискорбная реальность. Недавно наш президент объявил о нехватке инженерных кадров на предприятиях: видимо, там нужны специалисты со знаниями, а не с так называемыми «компетенциями». Бог даст, нам удастся остановить этот запущенный по чьему-то недомыслию или недоброй воле процесс национального одичания, порою кажущийся уже необратимым. Для понимания того, куда ведет страну наше компрадорское правительство (по мнению наших экономистов-«столыпинцев», сравнимое с правительством Керенского), достаточно привести всего две выдержки из выступлений А.А. Фурсенко в недавнюю бытность его министром образования и науки, ныне советника президента России: «Недостатком советской системы образования была попытка формирования Человека-творца, а сейчас наша задача заключается в том, чтобы вырастить квалифицированного потребителя», и еще: «Математика убивает креативность школьника» (http://bohn.ru/news/kreativnyj_potrebitel/2011-10-04-1590). Вырастить креативного потребителя - вот цель образования, по Фурсенко. О просвещении, о духовном развитии, речь уже не идет.

С горечью надо признать: уровень нынешнего школьного образования не позволяет вырастить не только полноценно развитую личность, но даже «грамотного потребителя». И жизнь нас в этом постоянно убеждает: все мы регулярно сталкиваемся с косноязычными «плодами» сегодняшнего «просвещения» (Савчук, 2016). Не предполагал, наверное, Михайло Ломоносов в своем XVIII веке, что в XXI-м мы опустимся до такого разгула мракобесия, при котором навряд ли сможет «собственных Платонов и быстрых разумом Невтонов российская земля рождать». Приходится констатировать: нынешняя «болонская образованность» России на фоне феномена великого инженера В.Г. Шухова выглядит удручающе.

Список использованной литературы

Богомолова В. Никола Тесла (Nikola Tesla) гений-одиночка или безумец, опередивший свое время? // <http://www.ntpo.com/invention/invention3/20.shtml>. 03.11.2004.

Владимир Григорьевич Шухов: универсальный гений (1853–1939): указ. лит. / Белгор. гос. универс. науч. б-ка, гл. ред. Н. П. Рожкова; отв. за вып. С. А. Бражникова. Белгород: БИЦ БГУНБ, 2013. 48 с.

Гранёв В.В., Мамин А.Н., Кодыш Э.Н., Бобров В.В., Ершов М.Н., Матвейошкин С.А. Сохраним радиобашню В.Г. Шухова // Промышленное и гражданское строительство. 2016. № 6. С. 14 - 19.

Иванов А.Б. Владимир Григорьевич Шухов // Советские инженеры. М.: Молодая гвардия, 1985. С. 9–57.

Ковельман Г.М., Воинов В.И., Котляр Е.Ф., Шиловцев Д.П. Выдающийся конструктор // Архитектурная газета. М., 1939. 28 февраля.

Лазарев П., Крылов А. Записка об учёных трудах В.Г. Шухова // Изв. АН СССР. Отд. физ.-мат. наук. Сер. VII. 1928. № 8/10. С. 669-675.

Лопатто А.Э. Почётный академик Владимир Григорьевич Шухов - выдающийся русский инженер. М.: Изд-во АН СССР, 1951. 128 с.

Мальшев В. Первый инженер империи // Интернет-газета «Столетие». 2013. 16 августа.

Мышко Т.Л. Фонтан идей инженера Шухова // Энергия. 2004. № 1. С. 32-39.

Пуанкаре А. О науке. М.: Наука, 1990. 736 с.

Савчук М. Текст как ребус. Почему современным детям смысл прочитанного недоступен? // Литературная газета. 2016. № 37 (6567) от 21 сентября (<http://lgz.ru/article/-37-6567-21-09-2016/>).

Худяков П.К. По вопросу о повторном выводе одних и тех же формул и о повторных изобретениях // Вестник инженеров и техников. 1926. № 4.

Чумаков В. Универсальный гений. Гиперболоиды инженера Шухова // АиФ. 2012. 14 марта (http://www.aif.ru/society/people/universalnyy_geniy_giperboloidy_inzhenera_shuhova).

Шухов В.Г. Механические сооружения нефтяной промышленности // Журн. «Инженер» Министерства путей сообщения. 1883. Т. III. Кн. 13. Вып. 1. С. 500-507.

Шухов В.Г. Расчёт нефтяных резервуаров // Нефтяное и сланцевое хозяйство. 1925. № 10. С. 237-241.

Шухова Е.М. Владимир Григорьевич Шухов. Первый инженер России. М.: Изд-во МГТУ им. И.Э. Баумана, 2003. 368 с.

Яров Р.Е. Творцы и памятники. Рассказы об инженерах (Бонч-Бруевич, Шухов, Графтио, Гакель, Горячкин). Документальные очерки. М.: Молодая гвардия, 1972. 240 с. (Серия «Пионер – значит первый». Вып. 26).

Рецензент статьи: профессор Уральского государственного лесотехнического университета, доктор техн. наук Р.Н. Ковалев.

УДК 327.2

*В.И. Шернаев¹, П.С. Кох²*¹Уральский государственный лесотехнический университет, г. Екатеринбург²Уральский федеральный университет имени первого Президента России

Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург

**УГРОЗЫ НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ В УСЛОВИЯХ
ПЕРЕСМОТРА ГЛОБАЛЬНО МИРОПОРЯДКА**

Статус России как великой мировой державы и ее ведущую роль в процессах обеспечения международной и национальной безопасности вынуждены признавать все основные субъекты мирового сообщества. Это связано с целенаправленной деятельностью нашего государства по укреплению существующих и формированию новых центров политической, экономической и военной силы, таких как СНГ, ОДКБ, ЕАЭС, ШОС, БРИКС и др. В условиях современного глобального мира существенно меняется система международных отношений: с одной стороны, тенденции перехода к многополярному миру носят необратимый характер; с другой – устремление США и их союзников сохранить монополярный диктат значительно увеличивает угрозы национальной безопасности России.

В современных условиях в соответствии с изменениями, происходящими в расстановке сил на мировой арене, формируются новые политические, экономические и военные задачи многих стран и, в первую очередь, тех, которые становятся или уже являются основой новых центров силы. При этом США стараются всеми силами и средствами, которые имеются в их распоряжении (включая и военные), сохранить глобальную гегемонию, которой они достигли в результате геополитического обрушения Советского Союза и распада Варшавского договора, которые, в свою очередь, повлекли за собой коренную перестройку общего мирового порядка на условиях американского диктата.

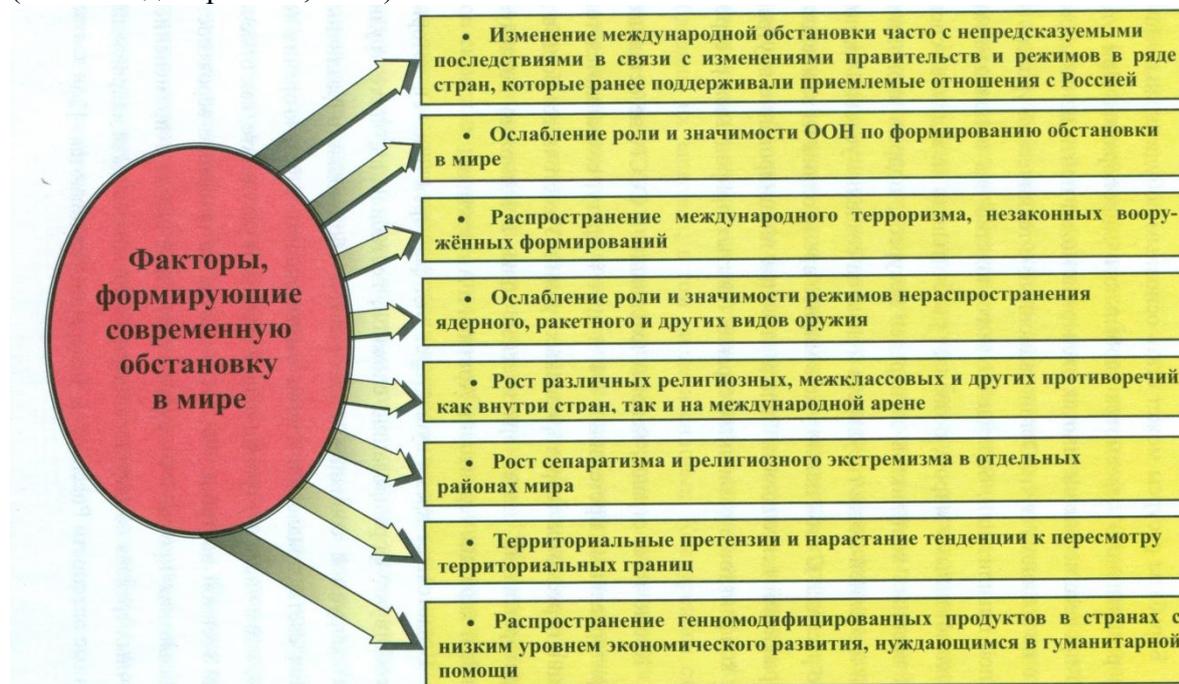
Одновременно США и их союзники по НАТО используют скрытые способы применения военной силы: обучение участников «цветных революций», снабжение их оружием и боеприпасами, применение сил специальных операций (ССО), частных военных компаний, пополнение наемниками из-за рубежа, а также широко применяют информационно-коммуникационные технологии в подрывных целях.

Конкуренция стран мира в поисках источников природных ресурсов, становящихся все более дефицитными, будет все больше дестабилизировать обстановку в мире и порождать угрозы для национальной безопасности России, на территории которой сосредоточено примерно 45% мировых запасов сырьевых ресурсов. Борьба за ресурсы может стать основным побудительным мотивом радикального пересмотра глобального миропорядка.

Кроме того, страны, некогда входившие в СССР, не оставляют территориальных претензий к РФ и друг к другу, сохраняются тенденции пересмотра территориальных границ. Ужесточается борьба за территориальный раздел арктической зоны.

В настоящее время существует ряд факторов, которые способствуют формиро-

ванию сложной, нестабильной, часто трудно прогнозируемой социально-политической обстановки в различных частях света, появлению очагов напряженности и так называемых «горячих точек», в том числе и у границ нашей страны. В результате, как отмечено в Военной доктрине РФ, «...несмотря на снижение вероятности развязывания против РФ крупномасштабной войны с применением обычных средств поражения и ядерного оружия, на ряде направлений военные опасности Российской Федерации усиливаются» (Военная доктрина..., 2010).



Понятие «безопасность» занимает одно из центральных мест в международно-политической теории, поскольку имеет самое непосредственное отношение к ее главному вопросу – вопросу о войне и мире и перспективах глобальной солидарности. Вместе с тем оно является и одним из наиболее дискуссионных, поскольку сторонники конкурирующих парадигм наполняют его разным содержанием. Разумеется, это не означает, что разногласия не допускают наличия единой основы в его трактовке. Ею является фактическая общепризнанность негативного определения безопасности как отсутствия угроз жизненно важным интересам и ценностям международного актора. Однако это определение играет роль не более чем общего исходного пункта тех споров, которые характерны для исследований безопасности.

Представители различных подходов предлагают разные ответы на эти вопросы (Battistella, 2009). Реалисты концентрируют основные усилия на безопасности государства, понимаемой как минимизация угроз «энного» характера. Либералы исходят из необходимости считать равным объектом безопасности гражданское общество и человека. Конструктивисты настаивают на защите идентичности как основной цели политики в области безопасности.

Для *политического реализма* «безопасность» – одно из центральных понятий, имеющих принципиальное значение для осмысления самой сути международных отношений и мировой политики наряду с такими категориями, как «интерес», «сила» и «баланс сил». Особое внимание уделяется понятию «национальная безопасность». Национальная безопасность – это стратегия, направленная на обеспечение жизненно важных интересов государства - нации. Она призвана обеспечить гарантии неуязвимости национального суверенитета, территориальной целостности государства, защиты его населения. Стремление к безопасности, с точки зрения Р. Арона (Aron, 1962), является первым звеном в ряду триады «вечных целей» государства: «безопасность, сила, слава».

Впервые термин «национальная безопасность» был введен в политический лексикон президентом США Теодором Рузвельтом в 1904 году. До 1947 года он употреблялся в смысле «обороны», а не интеграции внешней, внутренней и военной политики. В российской истории термин «национальная безопасность» впервые был применен в Федеральном законе «Об информации, информатизации и защите информации» в 1995 году. Свое дальнейшее развитие понятие «национальная безопасность» получило в Послании по национальной безопасности Президента Российской Федерации Федеральному собранию 13 июня 1996 года: «Национальная безопасность понимается как состояние защищенности национальных интересов от внутренних и внешних угроз, обеспечивающее прогрессивное развитие личности, общества и государства».

В стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года дано определение понятию «национальная безопасность» как «состояние защищенности личности, общества и государства от внутренних и внешних угроз, которое позволяет обеспечить конституционные права, свободы, достойное качество и уровень жизни граждан, суверенитет, территориальную целостность и устойчивое развитие Российской Федерации, оборону и безопасность государства» (Стратегия..., 2009).

Предпринимаются многочисленные попытки сформулировать существующие в настоящее время (и возможные в ближайшей и отдаленной, до 2030-2050 гг.) перспективе) опасности и угрозы национальной и военной безопасности страны. При этом формулируются и обосновываются существующие и возможные опасности и угрозы, исходя, как правило, из предназначения своих ведомств, и поэтому их общую совокупность представить бывает очень сложно (Лобов и др., 2014).

Выступая на расширенном заседании Коллегии МО России 10 декабря 2013 г., Верховный Главнокомандующий ВС РФ В. Путин отметил: «...большинство ведущих стран активно модернизируют свои военные арсеналы, вкладывают огромные средства в разработки перспективных систем вооружений, построенных, в том числе на технологиях нового поколения, на новых принципах. Не прекращаются попытки нарушить, размыть стратегический баланс, прежде всего они связаны, конечно, с планами строительства противоракетной обороны США, в том числе и в европейском сегменте. Мы обязаны учитывать все эти потенциальные вызовы и угрозы безопасности нашей страны и соответственно строить нашу работу по дальнейшему укреплению Вооруженных Сил» (Военные угрозы..., 2015. С. 13).

Выступая на военно-научной конференции Академии военных наук, начальник Генерального штаба ВС РФ отметил: «Важнейшая задача (военно-научного комплекса) – прогнозирование и оценка военных угроз Российской Федерации и выработка на этой основе предложений по совершенствованию государственной политики в области обороны. Необходимо выявлять на максимально ранней стадии возникновение и развитие возможных угроз России, готовить предложения по их нейтрализации военными и невоенными методами» (Там же. С. 13-14).

Учитывая выше изложенное, авторы предприняли попытку сформулировать возможный перечень угроз национальной безопасности России и раскрыть структуру и содержание военных угроз. Одновременно, учитывая то, что к настоящему времени ещё не сложился единый понятийный аппарат данной предметной области, авторы посчитали необходимым определиться с такими понятиями как «угроза», «военная угроза», «угроза национальной безопасности государства», «война».

Так, под угрозой вообще понимается признак непосредственной опасности нанесения ущерба неточно определенного содержания или тяжести, возможности парирования которого точно не установлены. Под опасностью будем понимать состояние, в котором возникает возможность причинения какого-либо ущерба системе (обществу, государству).

Военная угроза – состояние, когда на фоне неперсонифицированной военной

опасности определяется потенциальный противник (государство, коалиция государств), со стороны которого возможно развязывание войны и который имеет определенные притязания и пытается достичь их осуществления угрозой применения силы.

Под угрозой национальной безопасности государства будем понимать признак возможности причинения ему ущерба неточно определенного содержания или тяжести, степень устранения или снижения которого определяется совокупностью всех потенциальных возможностей государства.

«Согласно существующей в настоящее время в США классификации, различаются четыре разновидности войн; всеобщая ядерная, всеобщая обычная, ядерная и обычная войны на театре военных действий. Разработана и концепция конфликтов различной интенсивности. При этом война с применением ядерного оружия, а также война с обычными средствами на театре войны отнесены к конфликтам высокой интенсивности; войны, ведущиеся с ограниченными целями, считаются конфликтами средней интенсивности. Все остальные возможные конфликты отнесены к конфликтам с низкой интенсивностью» (Микрюков, 2010. С. 37).

В России войны различают по масштабам (мировая война, война на театре военных действий, локальные войны, военные конфликты), по применяемым средствам вооруженной борьбы (ядерные, с применением только обычных средств), по политическим целям и международно-правовой легитимности (справедливые, несправедливые, агрессивные, оборонительные) (Гареев, 1995). Согласно Военной доктрине Российской Федерации, характер современных войн (вооруженных конфликтов) определяется их военно-политическими целями, средствами достижения этих целей и масштабами военных действий.

В соответствии с этим современная война (вооруженный конфликт) может быть:

1) по военно-политическим целям – справедливой (не противоречащей Уставу ООН, основополагающим нормам и принципам международного права, ведущейся в порядке самообороны стороной, подвергшейся агрессии); несправедливой (противоречащей Уставу ООН, основополагающим нормам и принципам международного права, подпадающей под определение агрессии и ведущейся стороной, предпринявшей вооруженное нападение);

2) по применяемым средствам с применением ядерного и других видов оружия массового уничтожения; с применением только обычных средств поражения;

3) по масштабам – локальной, региональной, крупномасштабной.

Всё сказанное выше свидетельствует как о крупных сдвигах в содержании переживаемой эпохи, так и о сохранении ее главной тенденции, основных типов и видов войн, а также появлении новых (Рогозин, 2004; Военный..., 2007; Черток, 2009; Линд и др., 2013).

Доктринальное закрепление получила следующая классификация конфликтов: вооруженный инцидент, вооруженная акция, приграничный конфликт, вооруженный конфликт международного характера (с участием двух или нескольких государств) и внутренний конфликт (с ведением военного противоборства в пределах территории одного государства). Специально выделены операции по поддержанию и восстановлению мира: разведение противоборствующих сторон, стабилизация обстановки, обеспечение условий справедливого мирного урегулирования. В Концепции внешней политики Российской Федерации (утверждена Президентом РФ в июле 2000 г.) введено в оборот понятие «войны по принуждению к миру».

В многополярном мире существенно изменилось содержание категории «сила» в международных отношениях, которая до недавнего времени включала в себя главным образом военные аспекты. Ныне, помимо военного потенциала, она включает экономический потенциал, территорию и природные ресурсы, количество и качество населения, научно-технический и информационный потенциал, политическую и социальную ста-

бильность общества на всех уровнях, способность находить свое место в сложном и противоречивом хитросплетении общемировых тенденций.

Первая модель современного мироустройства многополярного мира исходит из того, что единый мир со множеством не только общих, но и специфических интересов, не может быть однообразным и жить под диктовку какой-либо одной страны, пусть даже сверхдержавы. В таком мире с необходимостью должно быть несколько полюсов, обладающих достаточным потенциалом (экономическим, политическим, военным) как для создания убедительного противовеса оппоненту (противнику) в случае проявления с его стороны экспансии, гегемонизма и т.д., так и для обеспечения равноправного сотрудничества. Наряду с этим многополярность таит множество рисков, труднопредсказуемых коллизий и требует отработки принципиального нового инструментария управления мирными делами. На Саммите тысячелетия в 2000 г. была выдвинута концепция управления в условиях глобального мира.

Вторая модель – модель однополярной структуры (монополярности) мирового порядка, в которой, по мнению ее сторонников, «монополью» должна выступать единственная, сохранившаяся после холодной войны сверхдержава – США. Рассматривается становление нового мирового порядка как последовательная смена многополярности – биполярности, а биполярности – монополярности. Однополярный мир подразумевает один центр власти, один центр принятия решений.

Третья модель – модернизированная модель однополярного мира, «монополью» которого является не какое-либо одно государство, а группа стран, составляющих доминирующее «ядро» всего мироустройства. При этом следует иметь в виду, что сотрудничество государств, выступающее в качестве «монополью», – это не сообщество равнозначных единиц, а единственная сверхдержава, вокруг и под эгидой которой консолидируются остальные страны. Идеолог американской однополярности А. Страус (1997) обосновал концепцию «концентрической структуры нового мирового порядка», состоящей из трех кругов: в первом – США, во втором – «союзная система», представленная ЕС и Японией, и, наконец, в третьем круге – Россия, Китай, страны третьего мира.

Четвертая модель представляет современный мир как многоуровневую динамичную международную и межгосударственную систему, в которой на первый план настоятельно выдвигается необходимость многосторонних решений и новых международных институтов. Постбиполярный мировой порядок — новый мировой порядок, возникший после демонтажа ялтинско-потсдамской системы мироустройства, начало которому положила состоявшаяся на Мальте 2-3 декабря 1989 г. встреча лидеров СССР и США и прошедший в июле 1997 г. в Мадриде саммит НАТО, где были приняты решения, которые в основном оформляли общую конструкцию нового миропорядка. В их числе – переход к новой перспективной фазе развития НАТО и пересмотр стратегической концепции альянса с таким расчетом, чтобы она отражала коренные изменения в общей панораме евроатлантической безопасности на рубеже веков (новая стратегическая концепция была утверждена на Вашингтонском саммите альянса в апреле 1999 г.); углубление программы «Партнерство ради мира» и расширение деятельности Североатлантического союза в области партнерства; начало переговоров с Чехией, Венгрией и Польшей о присоединении к НАТО. Кроме того, на саммите была одобрена политика «открытых дверей» относительно присоединения к НАТО других стран в будущем в соответствии со ст. 10 Североатлантического договора; состоялось официальное подписание Хартии об особом партнерстве между НАТО и Украиной; вместо Совета евроатлантического сотрудничества (СЕАС) была создана новая структура Совета евроатлантического партнерства (СЕАП), в учредительном документе которого подчеркивалась решимость стран-участниц альянса (на тот момент их было 44) поднять политическое и военное сотрудничество на качественно новый уровень; одобрена активизация

диалога со странами Средиземноморья; разработаны меры в области европейской составляющей безопасности и обороны НАТО; уточнена радикально реформированная структура военного командования Североатлантического союза.

Особенностью современного миропорядка является смещение политической оси с направления «Восток – Запад» на направление «Юг – Север», где сосредоточены отстающие в развитии третьи страны (в Африке и юго-восточной Азии их насчитывается примерно 50). Становление нового миропорядка осложняет мусульманский фактор с ментальностью исламского мира, особенностями его религиозно-культурного генезиса, принципиальными разногласиями участия в процессе формировавшихся основных контуров современной системы международных отношений.

Формирующемуся ныне феномену «справедливого мироустройства» свойственны такие особенности, как оформление в представительном политическом и экспертном сообществе положения об исчерпанности модели однополярного мироустройства; противоборство двух тенденций – стремления реалистично и конструктивно настроенных политических сил утвердить новую справедливую модель миропорядка, с одной стороны, и проявления «постбиполярной» силовой политики, не вписывающейся в новые подходы к мироустройству.

Во время «холодной войны» у СССР и США было ядерное вооружение. Но оно не было использовано в силу того, что у противоборствующей стороны было чем ответить в равной мере. Это является примером гарантии безопасности без использования. Единственная причина желания обладать ядерным оружием – это та, что из-за ядерного оружия с вами будут считаться (например, Северная Корея).

Многие военные и политические аналитики и эксперты говорят о том, что третья мировая война в той или иной форме уже началась. В своё время советское руководство регулярно получало информацию о разработке в США планов атомных бомбардировок СССР. В частности, согласно выкраденной 23 сентября 1948 г. директиве президента Г. Трумена (план «Бушвейкер») американцы планировали уничтожить в 1952 г. 70 городов. 13 января 1949 г. удалось добыть копию плана «Дропшот», предусматривающего, начиная с 1 января 1957 г., сброс уже 300 штук атомных и 250 тысяч т обычных бомб, с последующим вторжением на нашу территорию 164 дивизий западных стран, в том числе 69 американских. В 1956 г. поступили сведения о наличии у командования ВВС США планов уничтожения атомными и водородными бомбами 2997 советских объектов. В 1959 г. прямо из Пентагона был «уведен» перечень 20 тысяч целей, подлежащих уничтожению «в первые же часы с момента начала вооруженного конфликта» (Руденко, 1996).

Впрочем, и без разведки все было ясно. 4 марта 1949 г. в Вашингтоне был подписан договор о создании военно-политического блока НАТО. И уже через месяц одна из ведущих американских газет – «Нью-Йорк Таймс» – в статье по данному поводу откровенно заявила: «Мы создали военный союз, целью которого является война с Советским Союзом» (Военно-политический..., 1997).

Преимущество в области стратегических вооружений, которым обладали Соединенные Штаты в начале 1960-х годов, в полной мере проявилось в ходе Карибского кризиса в октябре 1962 г. Непосредственной причиной кризиса стало решение советского руководства о размещении на Кубе ракет средней дальности Р-12 (SS-4) и Р-14 (SS-5), которые, находясь на ее территории, могли угрожать значительной части территории США. После того, как развертывание ракет было обнаружено, Соединенные Штаты установили морскую блокаду Кубы и в ультимативной форме потребовали вывода советских ракет с острова. Советский Союз в итоге был вынужден уступить требованию США и обязался не развертывать ядерного оружия на Кубе. В качестве ответного шага США обязались не осуществлять вооруженного вторжения на Кубу и ликвидировать ракеты средней дальности, развернутые на территории Турции. События Ка-

рибского кризиса послужили дополнительным свидетельством того, что в условиях холодной войны обеспечение безопасности государства требует создания эффективных стратегических сил, сопоставимых по возможностям со стратегическими силами США.

После окончания «холодной войны» источники угроз национальной безопасности страны стали более разнообразными и менее предсказуемыми. Появились политические режимы, обладающие НБР, лидеры которых больше склонны к шантажу других государств угрозой их применения, нежели к беспокойству, что такая политика может привести к гибели собственного народа.

В то же время, в Военной доктрине Российской Федерации подчеркивается, что Россия «оставляет за собой право применить ядерное оружие в ответ на применение против нее и/или ее союзников ядерного и других видов оружия массового поражения, а также в случае агрессии против Российской Федерации с применением обычного оружия, когда под угрозу поставлено само существование государства» (Зюганов, Букреев, 2012). В периоды своего усиления Россия всегда играла важную стабилизирующую роль в международной безопасности. Так было после наполеоновских войн, когда участие России в Священном союзе гарантировало мирное развитие Европы почти на три десятилетия. Так было и после Второй мировой войны, когда достигнутый ценой невероятных усилий советского народа ядерный паритет более полувека обеспечивал безопасность не только СССР, но и глобальной безопасности.

Договор о нераспространении ядерного оружия – многосторонний международный акт, разработанный Комитетом по разоружению ООН с целью поставить прочную преграду на пути расширения круга стран, обладающих ядерным оружием, обеспечить необходимый международный контроль за выполнением государствами взятых на себя по Договору обязательств с тем, чтобы ограничить возможность возникновения вооружённого конфликта с применением такого оружия; создать широкие возможности для мирного использования атомной энергии. Был одобрен Генеральной Ассамблеей ООН 12 июня 1968 и открыт для подписания 1 июля 1968 в Москве, Вашингтоне и Лондоне. Ратифицирован СССР 24 ноября 1969 (Российская Федерация – правопреемник СССР по выполнению Договора). Вступил в силу 5 марта 1970 после сдачи на хранение ратификационных грамот государствами-депозитариями (СССР, США и Великобритания подписали в 1968 г.), а также 40 другими странами.

Франция и КНР подписали Договор в 1992 г. 11 мая 1995 г. свыше 170 стран-участниц договорились продлить действие Договора на неопределённый срок без каких-либо дополнительных условий. Участниками договора являются почти все независимые государства мира. Не являются участниками договора Израиль, Индия, Пакистан и КНДР.

Договор устанавливает, что государством, обладающим ядерным оружием, считается то, которое произвело и взорвало такое оружие или устройство до 1 января 1967 г. (то есть СССР, США, Великобритания, Франция, Китай). По Договору, каждое из государств-участников Договора, обладающих ядерным оружием, обязуется:

- не передавать кому бы то ни было это оружие или другие ядерные устройства, а также контроль над ними ни прямо, ни косвенно;
- равно как и никоим образом не помогать, не поощрять и не побуждать какое-либо государство, не обладающее ядерным оружием, к производству или приобретению каким-либо иным способом ядерного оружия или других ядерных взрывных устройств, а также контроля над ними.

Каждое из государств – участников Договора, не обладающих ядерным оружием, обязуется:

- не принимать передачи от кого бы то ни было ядерного и/или других ядерных взрывных устройств, а также контроля над ними ни прямо, ни косвенно;
- равно как и не производить и не приобретать каким-либо иным способом

ядерного оружия или других ядерных взрывных устройств и не принимать какой-либо помощи в их производстве.

Договор закрепляет неотъемлемое право всех государств-участников развивать исследования, производство и использование ядерной энергии в мирных целях без дискриминации и в соответствии с Договором. Договор обязывает его участников обмениваться в этих целях оборудованием, материалами, научной и технической информацией, содействовать получению благ неядерными государствами от любого мирного применения ядерных взрывов.

Важным дополнением к договору являются резолюция Совета Безопасности ООН от 19 июня 1968 г. и идентичные заявления трёх ядерных держав – СССР, США и Великобритании - по вопросу о гарантиях безопасности неядерных государств – участников договора. Контроль над нераспространением ядерного оружия осуществляется Международным агентством по атомной энергии (МАГАТЭ), с которым каждый участник Договора, не обладающий ядерным оружием, обязан заключить соответствующее соглашение.

Пять государств, обладающих ядерным оружием, приняли на себя обязательства не применять его против государств, не располагающих таким оружием, за исключением ситуации, когда они отвечают на ядерный удар или на нападение с применением обычных средств, совершённое в союзе с ядерным государством.

Три государства – Индия, Пакистан и Израиль – отказались подписать Договор (Баранов, 2016). Эти государства утверждают, что Договором создан своего рода избранный клуб ядерных государств, куда остальные не допускаются, однако в Договоре не содержится этического обоснования законности такого разделения. Индия и Пакистан обладают ядерным оружием, что запрещено Договором. Израиль занимается ядерными разработками в ядерном центре в городке Димона (пустыня Негев). Официальный Израиль отказывается подтвердить или опровергнуть утверждения о своих ядерных разработках.

В ЮАР была осуществлена программа создания ядерного оружия предположительно при содействии Израиля, и возможно, был произведён испытательный ядерный взрыв над Атлантикой, однако впоследствии ядерная программа была закрыта, и ЮАР подписала ДНЯО в начале 1990-х, предварительно уничтожив свой небольшой ядерный арсенал. Индия и Пакистан объявили об обладании ядерным оружием и провели его испытания. КНДР ратифицировала Договор, но отозвала свою подпись после конфликта с МАГАТЭ. Иран также подписал Договор, но с 2004 г. он находится под подозрением в нарушении Договора и разработке ядерного оружия. МАГАТЭ не может доказать причастность Ирана к разработкам ядерного оружия.

Основной проблемой с точки зрения контроля над соблюдением ДНЯО является то, что один и тот же процесс – обогащение урана – может быть использован как для получения ядерного топлива для АЭС, так и в создании ядерной бомбы. Выработка ядерных материалов для бомбы может осуществляться тайно, под видом производства ядерного топлива (в чём подозревают Иран) – или, как в ситуации с Северной Кореей, государство-участник ДНЯО может просто выйти из Договора.

Руководители МАГАТЭ считают, что в наше время ядерную бомбу могли бы создать не менее 40 государств. В мире существует настоящий «чёрный рынок» ядерных материалов, всё новые и новые страны предпринимают попытки приобрести технологии производства материалов, пригодных для использования в ядерном оружии. Налицо также явно выраженное желание террористов заполучить оружие массового уничтожения. Всё это радикально изменило общую ситуацию в области ядерной безопасности (Баранов, 2016).

Российских военных беспокоят американские планы развертывания глобальной ПРО. Это беспокойство основано как на известных возможностях уже имеющихся и

планируемых для размещения средств ПРО США, так и на перспективах их дальнейшего развития и наращивания.

Отметим, что замена Соединенными Штатами принятых предыдущей администрацией планов по развертыванию элементов ПРО в Польше и Чехии сняла остроту восприятия российской стороной этих проектов и на время приглушила кризис в отношениях России и США по этому вопросу.

Естественно, что односторонние действия США по созданию такой системы ПРО, а также по развитию высокоточного оружия, отнюдь не способствуют поддержанию стратегической стабильности вообще и сокращению ядерных вооружений России в частности. Поэтому российская сторона настояла на включении положения о взаимосвязи стратегических наступательных и стратегических оборонительных вооружений в текст нового договора СНВ-3.

Рассматриваемые военные угрозы национальной безопасности России и её союзникам – странам-участникам ОДКБ существенно различаются по степени опасности, воздействию и возможным последствиям (https://ru.wikipedia.org/wiki/Организация_Договора_о_коллективной_безопасности).

Одновременно, воздерживаясь от прямого военного столкновения с нашей страной (принцип ВГУ пока еще действует, а РФ провозгласила о возможности применения ЯО первой в случае, если возникнет прямая угроза существованию нашего государства), США всячески провоцируют различные режимы и так называемые общественные оппозиционные организации к созданию социально-политической напряженности как в регионах коллективной безопасности ОДКБ, так и внутри стран-участниц этой Организации. Последствия всех этих деяний - самые непредсказуемые (яркий пример тому - Ливия). Возникают осложнения в отношениях с теми странами, с которыми Россия поддерживала приемлемые военно-политические отношения.

Чтобы эффективно лидировать в мире, Соединенные Штаты должны сохранять верность своим ценностям и продвигать всеобщие ценности за рубежом (Lucas, McInnis, 2015). В 2015 году две военные державы мира – США и Россия - принимают новые стратегии национальной безопасности. Сам по себе этот факт свидетельствует о происходящих в мире системных сдвигах (Багдасарян, 2016).

Список использованной литературы

Багдасарян В. Какая стратегия нужна России для победы в войнах нового типа // Развитие и экономика. 2016.05.07 (<http://devec.ru/politika/analitika/1993-vardan-bagdasarjan-kakaja-strategija-nuzhna-rossii-dlja-pobedy-v-vojnah-novogo-tipa.html>).

Баранов Н.А. Международные соглашения в области нераспространения стратегических ядерных вооружений. 2016 (<http://nicbar.ru/>).

Военная доктрина Российской Федерации. Указ Президента РФ от 05.02.2010.

Военно-политический календарь // Независимое военное обозрение 1997. № 12.

Военные угрозы безопасности России и её союзникам. Тверь: Военная академия воздушно-космической обороны имени Маршала Советского Союза Г.К.Жукова, 2015. С.13.

Военный энциклопедический словарь (ВЭС). М.: Эксмо 2007. 1024 с.

Гареев М.А. Если завтра война? М.: ВладДар. 1995. 238 с.

Доклад Общественной палаты Российской Федерации «Актуальные проблемы участия гражданского общества в обеспечении безопасности Российской Федерации». М., 2012 (<http://www.ecolife.ru/kultura/10586/>).

Зюганов Г., Букреев Ю. Укрепить национальную безопасность. Сегодня налицо необходимость пересмотра основных направлений строительства Вооруженных Сил // Военно-промышленный курьер. 2012. № 47 (464). 28 ноября.

- Линд У.С., Найтингейл К., Шмитт Д.Ф., Саттон Дж.У., Уилсон Г.И.* Меняющееся лицо войны: четвертое поколение // Красная звезда. 2013. 15-21 марта.
- Лобов С.А., Ляпоров В.Н.* и др. Угрозы национальной безопасности России. Тверь: ВА ВКО им. Маршала Советского Союза Г.К. Жукова, 2014. 273 с.
- Микрюков В.Ю.* Сущность и содержание войны // Армейский сборник. 2010. № 11 (198). С. 30-39.
- Организация Договора о коллективной безопасности.
https://ru.wikipedia.org/wiki/Организация_Договора_о_коллективной_безопасности
- Рогозин Д.О.* Война и мир в терминах и определениях. М.: ПоРог, 2004. 624 с.
- Руденко М.* Суперподарок чекистов товарищу Сталину // Независимая газета. 1996. № 145. 8 августа.
- Стратегия национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года. Указ Президента РФ от 12 мая 2009 г. № 538.
- Страус А. Л.* Униполярность. Концентрическая структура нового мирового порядка и позиция России // Полис (Политические исследования). 1997. № 2 (http://www.polisportal.ru/index.php?page_id=51&id=108).
- Черток Б.Е.* Звездные войны? Сотрудничество! // Российский космос. 2009. № 7. С. 26-29
- Aron R.* Paix et guerre entre les nations. Paris: Calmann-Levy, 1962. 797 pp.
- Battistella D.* Théories des relations internationales. 3e édition mise à jour et augmentée. Paris: Presses de Sciences Po «Références », 2009. 696 pp.
- Lucas N.J., McInnis K.J.* The 2015 National Security Strategy: Authorities, Changes, Issues for Congress. Congressional Research Service. 7-5700. 2016. 23 pp.

Рецензент статьи: доктор юридических наук, профессор Уральского государственного юридического университета А.С. Шабуров.

УДК 327.2

*И.В. Сошникова¹, С.Дж. Тайлакова², П.С.Кох³*¹Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург²Ошский государственный юридический институт, г. Ош, Кыргызстан³Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина**СТАНОВЛЕНИЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАВ ЧЕЛОВЕКА:
ИСТОРИКО-ПРАВОВОЙ АСПЕКТ**

Права человека – явление социально-историческое, имеющее глубокие корни. История прав человека – это, как подчеркивает профессор В.С. Нерсисянц (1997), история прогрессирующего расширения правового познания в качестве человека тех или иных людей для того или иного круга отношений, история обогащения и распространения принципа правового равенства на все более широкий круг людей и отношений.

Борьба человечества за свои права и свободы имеет длительную историю, определенными вехами которой являются Декларация прав человека и гражданина 1789 года, Всеобщая Декларация прав человека 1948 года, Международный Пакт о гражданских и политических правах 1966 года, Международный Пакт об экономических, социальных и культурных правах 1966 года и другие международно-правовые документы.

На ранних этапах, в древнем мире, в эпоху зарождения государственности и политико-правовых идей вся культура и жизнь людей были пронизаны мифологией. В мифологии выражались понятия мирового порядка, правды и справедливости, необходимости соблюдения установленных правил, власти как средства их обеспечения, форм государства. В это время шел процесс становления политического и этнического самосознания, что дало человечеству возможность политической организации общественной жизни. Идеи справедливости встречаются в таких древних памятниках права, как Законы Хаммурапи, Законы Ману, Законы XII таблиц.

Древний мир – эпоха, когда существовали объективные ограничения, которые ни одно общество не могло перешагнуть. Например, бои гладиаторов – традиционное зрелище тысяч римлян, с восторгом наблюдавших за актами убийства, – свидетельствуют о такой объективной гуманитарной ограниченности. Это было естественно для того времени. И все же первые стабильные условия для генезиса прав и свобод человека возникли в античных полисах. Там были поставлены гуманитарные вопросы, обращенные ко всем гражданам.

Античная правовая мысль ориентировалась на естественное, неизменное, вечное, подлинное право, но с меньшим религиозным оттенком. Для Древней Греции характерно рациональное представление о естественном праве как справедливости, исходящей от природы. В античный период еще не сформировалось автономное сознание индивида. Личность в этот период была теснейшим образом взаимосвязана с обществом (полисом).

Впервые идея естественного права появляется именно в античном мире. В полисной организации общества долгое время не существовало идеи прав личности. Главной ценностью полиса выступала коллективная свобода граждан. А также именно в античном обществе и появляется идея прав индивида, что явилось крупнейшим ша-

гом на пути к прогрессу. Античная идея прав человека развивалась в контексте взаимоотношений гражданина и государства, права и закона.

В эпоху Средневековья складывается разветвленная и детализированная структура права в соответствии с сословно-иерархическим принципом социального строения феодального общества. Поэтому права человека в условиях феодализма остаются различными по содержанию и объему для разных сословий. В кодексах прав, появившихся в это время, права на политическую и гражданскую свободу, свободу совести не были универсальными и признавались только для одного слоя общества – дворянства (Трошкин, 1997). Самый знаменитый из таких кодексов – Великая хартия вольностей (1215). В этом документе провозглашался конституционный принцип, в силу которого король мог устанавливать налоги не иначе, как с согласия налогоплательщиков, последовательное осуществление которого ведет к организации народного представительства, а вместе с тем и к обеспечению политической свободы (Баскин, 1997). Впервые был законодательно закреплён принцип гражданской свободы. Следовательно, индивид вправе мог свободно располагать собой и мог быть подвергнут наказанию не иначе как по приговору суда.

В Новое время проблема равенства прав человека находила себе выход в юридических документах Англии, где были приняты такие документы как Великая Хартия Вольностей (1215 г.), Habeas Corpus Act (1679 г.). В Америке (в XVIII веке) были приняты документы, отражающие многочисленные права человека с точки зрения равенства и справедливости – Декларация Независимости (1776 г.), Конституция США (1787 г.). И завершающий этап средневековья, переход к новому и новейшему времени в области правовых отношений – французская Декларация прав человека и гражданина 1789 года.

Материалы этих документов провозглашают права человека высшей ценностью. Считалось, что эти права стоят выше законов, учреждаемых государством. Важно отметить, что основная функция естественных прав виделась в защите индивида от посягательств со стороны государства. Эта идея прослеживается в учениях почти всех мыслителей естественно-правового направления.

Буржуазно-демократические революции XVII-XVIII вв., выдвинув широкий спектр прав человека, сформировали принципы свободы и формального равенства. Права человека стали одним из главных ценностных ориентиров общественного развития и оказали огромное влияние на характер государства. Они явились ограничителем всевластия государства, способствовали установлению взаимодействия между государственной властью и индивидом на демократических принципах. Утверждение в обществе идеи прав человека способствовало освобождению личности от чрезмерной опеки и подавления ее воли и интересов со стороны государства.

Процесс формирования института прав человека прошел длительный и трудный путь. Этот путь никогда не проходил в сугубо правовом пространстве. Права человека изначально имели нравственно-этическое, духовно-культурное и религиозное наполнение (Права человека, 1999).

Таким образом, развитие теорий прав человека в различные исторические эпохи происходит не в сфере фундаментальных принципов, основных положений естественного права, а в сфере именно позитивного права, что стимулирует поиск соответствующих правовых средств и механизмов по их юридическому закреплению и обеспечению. Вопрос о правах человека не исключает различных подходов. Главное – это то, что данные теории совместными усилиями создавали условия для улучшения положения личности во всех странах современного мира, в условиях любой общественной системы.

В современном мире всё крутится вокруг прав человека – их защита, «нарушение» прав человека, что в большинстве случаев используется как предлог для оправ-

данной реализации интересов одного государства на территории другого. То есть права человека можно назвать рефератным объектом в Современных Международных Отношениях, неким камнем преткновения. Одновременно их, конечно же «иногда», защищают, но и их же защитой прикрывают свои дела.

Еще в начале XIX века некоторые государства допускали вооруженные действия против любого правительства, которое «нарушает права человека чрезмерной несправедливостью и жестокостью по отношению к определенным категориям своих подданных, пренебрегая законами цивилизации». Подобным образом Франция обосновывала направление своих войск в Ливан в 1860 г. для спасения маронитов от их уничтожения друзами. Так же оправдывалась военная экспедиция Германии, Австро-Венгрии, США, Франции, Великобритании, Италии, России и Японии в Китай в 1901 г. для защиты своих подданных и китайских христиан, укрывшихся в осажденных посольствах во время Ихэтуаньского восстания (<http://comments.ua/life/483535-pravo-obyazannost-vmeshivatsya.html>).

Некоторые авторы (Bettati, Kouchner, 1987) утверждают, что демократические государства не только имеют право, но и обязаны для защиты прав человека вмешиваться в дела иностранных государств, невзирая на их суверенитет. Что в свою очередь вполне можно использовать как прикрытие своих основных целей в той или иной стране. Нельзя напрямую обвинить ту или иную страну Запада в использовании такого предлога, но, к примеру, в 1980-х годах в Сомали в районе города Могадишо было найдено крупное месторождение нефти, а затем началась гражданская война, приведшая к свержению действующего режима в 1991 году. С 1992 года по 1995 в этой стране проводилась «миротворческая» операция ООН, которая не привела Сомали к миру, зато британская добывающая компания «Soma Oil & Gas» забирает 90 % добытой нефти (Егоров, 1995).

Актуальным примером является насилие, происходящее в Сирии. Правительство Башара Асада было обвинено в нарушении прав человека, ущемлении прав и ограничения свободы слова. На фоне разразившегося в стране внутривластного кризиса Сирия столкнулась с международным давлением со стороны ряда иностранных государств, требовавших прекращения «кровапролития», которое по мнению стран запада происходило против оппозиции, и отставки главы государства, а в дальнейшем санкции и прочие ограничения против руководящих верхов Сирии. В ходе «защиты» прав человека в Сирии сотни тысяч людей покинули свои дома, родину, переправляясь в другие страны, погибали, в то время как нефтедобывающие вышки перешли под контроль террористических группировок, которые в свое время «отмывали» эту нефть в Турции (тайно переправляли фурами через границу и продавали по низким ценам, где она в дальнейшем расходилась по всему рынку) и в других ближайших странах, где в дальнейшем эта нефть продавалась на запад по довольно низким ценам.

С 30 сентября 2015 года российской авиационной группировки в этой республике совершено более девяти тысяч вылетов, были нанесены удары высокоточным оружием на дальность более полутора тысяч километров. В целом же при поддержке авиации РФ сирийские войска освободили 400 населенных пунктов и более 10 тысяч квадратных километров территории. Российские военные обеспечили контроль над соблюдением режима прекращения огня. На территории Сирии уничтожено более 2 тысяч бандитов – выходцев из России, в том числе 17 полевых командиров. Удалось добиться настоящего перелома в борьбе с террористами (<http://www.interfax.ru/world/498435>).

США взяли на вооружение стратегию американского командования сил НАТО в Европе (EUCOM), провозгласившего Россию агрессором, в отношении которого главным аргументом является сдерживающая сила (Тетекин, 2013; Бартош, 2014; Иванов, 2014). Стратегия уже реализуется на практике. В частности, она стала основой проекта военного бюджета США на 2017-й финансовый год, который предполагает увеличение

ассигнований на перспективные виды вооружений и на американское присутствие в Европе – Пентагон намерен противостоять «технологическим и военным достижениям России и Китая», а также «удерживать Россию от дальнейшей агрессии в регионе». Планируется значительное увеличение количества тяжелого вооружения, бронемашин и другой военной техники, размещенной в странах НАТО в Центральной и Восточной Европе. Белый дом собирается сделать бюджетный запрос на 3,4 млрд. долл. на военные нужды в Европе в 2017 году. Вооружения и техника будут использоваться американскими и натовскими войсками, и это послужит гарантией того, что альянс сможет содержать полностью вооруженную бригаду в регионе на постоянной основе. «Без правил» начали играть против России также руководства и различные политические институты западных стран.

Увеличивается риск большой войны на Ближнем Востоке, которую российские власти вполне могут рассматривать в качестве инструмента влияния на мировые цены на углеводороды. Эта война также отвлекла бы внимание Запада от ситуации вокруг Украины, но ещё сильнее обострила бы и без того непростые отношения России и США. «Сирийский трек» по мере успехов российского оружия (двойной эффект: геополитический и усиление ВТС в результате успешного применения новых видов вооружений) привлечет к России и её партнерам по ЕврАзЭС новых союзников в Азии, Америке, Африке и, конечно, в ЕС. Очевидно, что Третья Мировая война уже началась и, поименованная «гибридной», приняла форму острого экономического противостояния с целым рядом локальных конфликтов. Закончится она созданием новой глобальной экономической системы, более или менее сбалансированной, с несколькими центрами силы.

Президент РФ В.В. Путин отметил: «Мы продолжим оказывать содействие сирийской армии и властям в их борьбе с так называемым «Исламским государством» и «Джабхат ан-Нусрой», другими террористическими группировками, признанными, как я говорил, таковыми Советом Безопасности ООН. Наше непримиримое отношение к террористам не поменялось» (<http://kremlin.ru/events/president/news/51526>).

Можно привести примеры в истории, когда необходимо было прямое вмешательство в дела другого государства, как например, геноцид против тутси местными хуту в Руанде или же когда после урагана «Наргиз» в 2008 диктатура страны Мьянма отказывалась от внешней помощи, когда лидер страны ничего не делал для пострадавших от урагана, а это 138 тысяч человек. Многие страны - члены ООН высказались за «принуждение руководства Мьянмы к принятию помощи» опираясь на обязанность защищать.

В современном мире многое западными странами обосновывается «правами человека». Все от экологии до ядерного нераспространения напрямую или косвенно связано с правами человека. Но что мы имеем в итоге? Полмира в руинах, миллионы голодают и остались без крова над головой, тысячами умирают в попытках убежать от тех зверств, что происходят на территории их государств. По большей части «нарушения» прав человека сейчас несут характер предлога, обоснования своих действий в той или иной стране – свержение «неудобного» правительства, разработка полезных ископаемых и т.д. (См. события в Югославии, Ливии, Ираке, Афганистане, Украине).

XX век можно назвать столетием попрания основного права человека – права на жизнь. За 100 лет были развязаны две мировые войны, унесшие миллионы человеческих жизней. При этом Вторая мировая война поставила человечество на грань выживания, а её завершение ознаменовалось применением самого разрушительного оружия, придуманного человеком для уничтожения другого человека, – атомной бомбой, сброшенной на мирные японские города. Особенно следует отметить, что атомная бомба была сброшена на города только для того, чтобы масштабы разрушений и человеческих смертей были наиболее ужасными.

К сожалению, наступивший XXI век не дает оснований для оптимизма. В мире сохраняются старые и появляются новые противоречия, социальные проблемы усугубляются вопреки желаниям обычных людей жить в согласии и любви, продолжает расти ненависть друг к другу. Между тем, во Всеобщей Декларации прав человека право на жизнь закреплено только в статье 3: «Каждый человек имеет право на жизнь, на свободу и личную неприкосновенность». В третьей, но не в первой.

В Международном пакте о гражданских и политических правах, в преамбуле сказано, что признание достоинства, присущего всем членам человеческой семьи, и равных и неотъемлемых их прав является основой свободы, справедливости и всеобщего мира. Принята Резолюцией 217 А Генеральной Ассамблеи ООН от 10 декабря 1948 г. Принята резолюцией 2200А (XXI) Генеральной Ассамблеи ООН 16 декабря 1966 г.

В Декларации прав человека и гражданина, принятой депутатами Генеральных штатов во время Великой французской революции, было сказано, что «невежество, забвение прав человека или пренебрежение ими являются единственной причиной общественных бедствий и испорченности правительств», тем не менее прямо ничего не сказано о священном и неприкасаемом праве человека на жизнь. В статье 1 говорится, что люди рождаются и остаются свободными и равными в правах, а в статье 2 закреплены естественные и неотъемлемые права человека: свобода, собственность безопасность и сопротивление угнетению.

«Получается, что право на собственность важнее права на жизнь?» (Мацкевич, 2016). Неслучайно, видимо, право на частную собственность было провозглашено священным и неприкосновенным не только во Франции, но и в других странах, в которых произошли буржуазные революции, после чего начались многолетние войны за передел той самой священной собственности. И произошло это в том числе потому, что обычному человеку отказали в его самом главном праве – праве на жизнь.

Таким образом, ни один из самых авторитетных международных документов не ставит право на жизнь человека на первое место среди его неотъемлемых прав. Но разве все остальные права человека не вытекают из права человека на жизнь? Не потому ли так неоправданно низко ценится человеческая жизнь, которая по своему определению бесценна? Если все нормативные правовые акты, как внутригосударственные, так и международные, будут начинаться с безусловного провозглашения права на жизнь, то, возможно, в недалеком будущем мы сумеем отстоять и право на продолжение жизни.

Конституция РФ в полной мере восприняла и идею правового государства, непосредственно закрепленную в ч. 1 ст. 1, и идею верховенства прав человека, которая легко читается в рамках системного толкования ст. 2, согласно которой человек, его права и свободы являются высшей ценностью, и в ряде других статей.

Мы должны обратить внимание на ст. 17, гарантирующую права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией, закрепляющей положение о неотчуждаемом и прирожденном характере прав человека и определяющей конституционные пределы их действия; ст. 18, в соответствии с которой эти права человека являются непосредственно действующими и определяют содержание деятельности государства; ст. 4, закрепляющей принцип верховенства Конституции и федеральных законов; ст. 15, согласно которой Конституция имеет высшую юридическую силу, прямое действие и применяется на всей территории РФ; законы и иные правовые акты, принимаемые в РФ, не должны противоречить Конституции и т.д. Таким образом, в Конституции принцип верховенства права соединяет в себе принцип приоритета прав человека и принцип верховенства правового закона (Зорькин, 2015).

При рассмотрении приоритета прав важно отметить, что Конституция признает человека, его права и свободы в качестве высшей ценности именно для государства,

подчеркивая, что признание, соблюдение и защита прав и свобод человека и гражданина – обязанность государства (ст. 2) и что эти права определяют смысл, содержание и применение законов, деятельность законодательной и исполнительной власти, местного самоуправления, обеспечиваются правосудием (ст. 18).

Кроме ч. 3 ст. 17 Конституции, где правовой принцип формального равенства получил свое содержательное выражение, этот 1-й принцип закреплён также в ч. 1 ст. 19 (все равны перед законом и судом), ч. 2 ст. 19 (равенство прав и свобод независимо от пола, расы, национальности, языка и других обстоятельств), ч. 4 ст. 13 (общественные объединения равны перед законом), ч. 2 ст. 14 (религиозные объединения равны перед законом) и др.

Важное место в системе норм, конкретизирующих конституционно-правовой принцип приоритета прав человека, занимают положения ст. 55 и 56 Конституции РФ, определяющие критерии (т.е. основания и пределы) ограничения данных прав. Права и свободы человека и гражданина могут быть ограничены федеральным законом только в той мере, в какой это необходимо в целях защиты основ конституционного строя, нравственности, здоровья, прав и законных интересов других лиц, обеспечения обороны страны и безопасности государства (ч. 3 ст. 55).

Если рассматривать эту норму в отрыве от конституционных положений, содержащихся в ст. 2, 17, 18 и др., то можно прийти к выводу, что права человека могут быть ограничены федеральным законом для защиты ценностей общего блага без каких-либо существенных оговорок и что степень этих ограничений задана лишь мерой необходимости защиты указанных конституционных ценностей. Международные стандарты поведения стали общепризнанными для многих государств. Благодаря этому обычный человек всегда может рассчитывать на обращение за помощью в восстановлении собственных нарушенных прав в международные организации.

Таким образом, международные институты обеспечения гарантий личной безопасности человека должны быть построены на основании следующих принципов: 1) объединение правовых систем; 2) создание международных надгосударственных институтов; 3) согласованное общее разделение для этих целей государственных суверенитетов и передача их в международные институты; 4) приоритет гарантий личной безопасности человека в международном праве; 5) императив высшей правовой ценности на земле – права человека на жизнь.

Выступая на встрече с судьями Конституционного Суда Российской Федерации Президент РФ В.В. Путин особо отметил важность решений Конституционного Суда в сфере обеспечения прав человека: «Конституцией сохраняется равенство всех граждан перед законом. Но есть и большое конституционное поле, где сформулированы чёткие требования и к защите прав граждан, и к их ответственности за свои слова и действия. И эти нормы являются основой для консолидации общества, для понимания справедливости как баланса между частными и публичными интересами» (<http://www.kremlin.ru/events/president/news/53421>).

В своём выступлении на IX всероссийском съезде судей, посвященном вопросам состояния судебной системы, перспективам её развития, мерам по совершенствованию деятельности судов, Президент РФ В.В. Путин отметил: «Безусловно, жизнь, развитие страны требуют корректировки, настройки нашей правовой системы и законодательства. Но вместе с тем нужно признать, что наше правовое поле меняется очень быстро, может быть, слишком быстро и порой несистемно, что создаёт немало угроз в процессе правоприменения... Стабильность и предсказуемость законов – общая для всех цель, гарантия качества национальной юрисдикции. Это чрезвычайно важные вещи, которые мы всегда должны помнить» (<http://www.kremlin.ru/events/president/news/53419> (6 декабря 2016 г)).

В Российской Федерации развивается правосудие, направленное на укрепление

конституционных гарантий права граждан на судебную защиту, самостоятельность судебной власти, независимость судей. Приняты федеральные законы, направленные на повышение открытости и прозрачности правосудия, эффективности и качества рассмотрения судебных дел, гуманизации уголовного законодательства. Принят Кодекс административного судопроизводства, по применению которого пленум Верховного Суда Российской Федерации дал необходимые разъяснения.

Создание в 2014 году действующего Верховного Суда Российской Федерации позволило обеспечить единство правовых подходов при осуществлении правосудия в судах общей юрисдикции и в арбитражных судах. Верховным Судом Российской Федерации принято свыше 90 правовых позиций, направленных на устранение имевшихся противоречий в правоприменении арбитражных судов и судов общей юрисдикции, исключающих возможность правовой неопределённости и отказа в судебной защите (www.kremlin.ru/events/president/news/53419).

У юридического сообщества остается надежда на активизацию работы Европейского Суда, Всемирной конференции судов, Ассоциации азиатских конституционных судов и приравненных к ним органов контроля. Выдвинута идея Южной Кореи о создании азиатского суда по правам человека.

Список использованной литературы

Бартош А.А. Жесткая и мягкая сила // Независимое военное обозрение. 2014. № 34 (917) (http://nvo.ng.ru/concepts/2014-09-26/4_nato.html).

Баскин Ю.Я. Святоотеческая литература о власти и государстве // ИВУЗ. Правоведение. 1997. № 1. С. 52-69.

Егоров А. Информационно-психологическое обеспечение операции ООН в Сомали // Зарубежное военное обозрение. 1995. № 12. С. 9-11.

Зорькин В.Д. Цивилизация права и развитие России. М.: Норма Инфра, 2015. 320 с.

Иванов В. Россия снова стала главным врагом НАТО // Независимое военное обозрение. 2014. № 33 (916) (http://nvo.ng.ru/concepts/2014-09-26/4_nato.html).

Мацкевич И.М. Право на жизнь как основное право человека и гражданина: правовые, культурологические и криминологические аспекты // Юридическая техника. Издательство Нижегородской академии Министерства внутренних дел Российской Федерации, Нижний Новгород. 2016. № 10. С. 191-197.

Нерсесянц В.С. Философия права. Учебник для вузов. М.: Издательская группа ИНФРА, 1997. 652 с.

Права человека. Учебник для вузов. М.: Издательская группа НОРМА–ИНФРА, 1999. 573 с.

Теткин В. НАТО издали и изнутри // Военно-промышленный курьер. 2013. № 26 (494) (<http://vpk-news.ru/articles/16641>).

Трошкин Ю.В. Права человека: Нарушение и защита прав человека и прессы / Учеб. пособие. М.: Упрполиграфиздат Администрации Моск. обл., 1997. 245 с.

Bettati M., Kouchner B. Le devoir d'ingérence. Peut-on les laissermourir ? Première conférence de droit et de morale humanitaire. Paris, éd. Denoël, 1987. 300 pp.

Рецензент статьи: доктор юридических наук, профессор Уральского государственного юридического университета А.С. Шабуров.

Уральский государственный аграрный университет, г. Екатеринбург

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ



Выступая на открытии VIII Международной конференции по проблемам углубления и расширения евразийской интеграции, советник Президента Российской Федерации, академик РАН С. Глазьев дал высокую оценку исследовательским работам ученых в экономическом обосновании повышения устойчивости развития АПК (цит. по: Долгушина, 2013).

Благодаря этим исследованиям можно продемонстрировать экономический эффект от прироста валового продукта, взаимной торговли, роста благосостояния людей, проживающих на территории Единого экономического пространства. В ходе дискуссий с оппонентами, особенно из Европейского союза, наблюдается научное превосходство с точки зрения обоснованности, методологии и выверенности данных. Это имеет большое научно-аналитическое, политическое и государственное значение в трудах российских ученых.

Совместно со специалистами Минсельхоза России ученые-экономисты участвовали в корректировке Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы, Федеральной целевой программы «Устойчивое развитие сельских территорий на 2014–2017 годы и на период до 2020 года», проекта Концепции развития кооперации на селе на период до 2020 г., (<http://www.esx.ru/articles.php?idissue=7>) в сельхозвыставках, совещаниях, проводимых Президентом РФ, Председателем Правительства РФ, Министерством сельского хозяйства РФ, на Всероссийских и региональных научно-практических конференциях.

Несмотря на то, что в экономической литературе появились работы, посвященные проблемам импортозамещения в сельском хозяйстве, теоретико-методологические и научно-практические исследования носят в основном фрагментарный характер.

Понятие «импортозамещение» не имеет точного определения, ибо интегрирует в себе параметры внутренней экономики и мирового хозяйства, ограничивается в большинстве случаев рассмотрением эффективных инструментов оптимизации импорта (Анимица и др., 2015). Среди научных подходов импортозамещение трактуется как процесс замены на рынке импортных товаров отечественными (Матинцев, 2003); уменьшение или прекращение импорта определенного товара посредством производства в стране того или аналогичных товаров (<http://www.megabook.ru/bussiness>); как тип экономической стратегии и политики государства, направленных на замену импорта товаров, пользующихся спросом на внутреннем рынке, товарами национального производства; как способом вхождения экономики страны в систему мирового хозяйства (Жудро, 2014); для экономического развития регионов (Головина и др., 2013; Архангельский и др., 2014; Валентей и др., 2014; Бочко, 2015).

На наш взгляд, определение импортозамещения в современных условиях должно

учитывать исторический аспект опыта СССР, где был взят курс на импортозамещение и создание единого народно-хозяйственного комплекса развития внутреннего рынка. От прибыли, как главного стоимостного показателя в привычном рыночном понимании, СССР просто отказался. Импортозамещение предполагается нами как процесс формирования в экономической теории развития АПК страны в условиях глобализации и интеграционных процессов в мировой экономике.

«Выход на внешние рынки и экспансия российской продукции должны стать естественной стратегией развития российского бизнеса и экономики. Еще 10 лет назад почти половину продуктов питания мы завозили из-за рубежа, зависели от импорта. Теперь Россия – среди экспортеров. В прошлом году экспорт сельскохозяйственной продукции составил почти 20 млрд долларов. Это почти на треть больше, чем доходы от продажи вооружений. И этот рывок наше сельское хозяйство совершило в короткий срок», – сказал В. Путин в своем послании Федеральному собранию РФ (<http://www.tpp-inform.ru/news/23888.html>).

«Считаю, что нужно поставить задачу национального уровня и в 2020 году полностью обеспечить рынок продуктами отечественного производства. И нужно еще более широко быть представленными на мировом рынке. С нашими ресурсами мы можем себе это позволить», – сказал президент.

На заседаниях Правительственной комиссии по импортозамещению задача комиссии определилась в создании условий для собственного производства в тех отраслях, где сохраняется высокий уровень зависимости от импорта. Изложены несколько принципиальных решений в сфере АПК о возможном усилении ответственности за фальсификации при производстве продовольствия, о режиме зернового экспорта, о возможном субсидировании процентов по банковским кредитам на создание мощностей по глубокой переработке агросырья, о необходимости начала системной работы по формированию единого пространства применения ГОСТов, требований и норм ведения предпринимательской деятельности.

В субъектах РФ разработано значительное количество стратегических документов по импортозамещению. Для замены импорта собственным производством в Свердловской области создаются необходимые научно-технические, экономические и ресурсные условия, формируются научная, научно-исследовательская и образовательная база.

Беларусь и Свердловская область России намерены расширить межрегиональное кооперационное сотрудничество, а также проработать дорожную карту совместных проектов по программам импортозамещения в рамках Союзного государства. Тема поиска новых форм партнерства стала центральной в ходе переговоров губернатора российского региона Е. Куйвашева и первого вице-преьера Беларуси В. Семашко, в ходе визита свердловской делегации в Республику Беларусь (http://gubernator96.ru/news/show/id/2762/news_category/62). Процесс импортозамещения в Свердловской области был запущен еще до введения Западом экономических санкций. В частности, именно развитие местного птицеводства позволило в короткий срок решить проблему импортозамещения качественного птичьего мяса.

На выездном заседании президиума Госсовета в Нижнем Тагиле, посвященном промежуточным итогам импортозамещения, отмечалось, что льготы отечественным производителям работают, однако они несопоставимы с потребностями, и зависимость от импорта сохраняется. «Задача состоит не в том, чтобы любыми способами заменить импортные товары отечественными», – напомнил В. Путин. Он призвал воспользоваться санкциями и курсом рубля себе во благо пока есть время и «окно возможностей».

Президент В.В. Путин остановился на некоторых ключевых вопросах о мерах по развитию сельскохозяйственного производства Нечернозёмной зоны, нечернозёмных регионов Центральной России (<http://www.putin-today.ru/archives/30161>). Актуализируются проблемы неиспользования по целевому назначению более 12 миллионов гектар

сельхозугодий, медленного внедрения современных технологий, активного проведения мелиоративных работ, ввода новых перерабатывающих мощностей и обеспечения их нормальной загрузки, развития тепличного овощеводства, увеличения размеров грантовой поддержки начинающим фермерам в сфере молочного и мясного скотоводства, использования новых информационных технологий, методов математического моделирования и прогнозирования социально-экономических процессов в аграрной сфере с учетом членства страны в ВТО и одновременного участия в региональных объединениях на экономическом пространстве СНГ и вне его пределов.

На наш взгляд, России надо активнее исследовать положительный опыт АПК Республики Беларусь. По итогам визитов глав регионов России в Беларусь и официальных делегаций Беларуси в РФ подписано более 60 двусторонних соглашений между Беларусью и регионами России. Министр сельского хозяйства А.Н. Ткачев справедливо подчеркнул значение опыта Беларуси: в Белоруссии поголовье крупного рогатого скота на 100 гектар сельхозугодий в пять раз выше, чем в России. Аналогичная ситуация в свиноводстве. Белоруссия производит в три раза больше молочной продукции на душу населения в год, чем мы (<http://www.putin-today.ru/archives/30161>).

По нашим прогнозам, в 2016 году у белорусских компаний будут все возможности расширять свое присутствие на российском рынке. Периодически возникающие претензии к некоторым белорусским товарам, как правило, быстро урегулируются, а в остальном – никаких препятствий. Разве что новые члены Евразийского экономического союза – Армения и Кыргызстан – начинают понемногу составлять конкуренцию (Армения, в частности, стала теснить Беларусь на рынке овощных консервов).

С 7 декабря 2015 г. Россия ввела ряд ограничений для продуктов питания из Беларуси, начал действовать специальный фитосанитарный режим для фруктов и овощей, которые идут транзитом через республику (речь идет о фруктах, овощах и ягодах из Марокко, Турции, Египта, Израиля, Македонии, ЮАР, Эквадора, Китая, Бразилии, Швейцарии и Мексики).

Основным торговым партнером Беларуси является Россия, на этот рынок поставляется более 95% экспортируемого молока и молокопродуктов. В России создается исследовательская база в отношении генетически модифицированных продуктов. Инициировано антидемпинговое расследование в отношении европейских стран и Беларуси с целью защитить отечественный рынок молока от недобросовестной конкуренции. В белорусском Минсельхозпроде спокойно относятся к инициативе России провести антидемпинговое расследование по молоку в отношении Беларуси. Глава Минсельхозпрода также сказал, что на общем рынке Беларуси, России и Казахстана «мы должны работать без ограничений и без изъятий» (<http://www.belaruspartisan.org/economic/258458/>).

Инициативы министерства сельского хозяйства существенно ограничили госзакупки импортного продовольствия. По 23 наименованиям, включающим рыбную, мясную, молочную продукцию, а также рис, сахар и соль, как считают в Минсельхозе, входящие в перечень продукты производятся в России и государствах – членах ЕАЭС в достаточных объемах и не уступают по качеству зарубежным, ограничение закупок продовольствия позволит увеличить рынок сбыта отечественной продукции. Антисанкции позволили белорусским производителям расширить свое присутствие в России в сегментах рынка, ранее занятых европейскими компаниями. Хотя в долларовом измерении объем поставок из Беларуси в Россию упал (из-за снижения курса российского рубля), в количественном они резко возросли. Важно, чтобы агроэкономическая наука не отрывалась от практики, участвуя, прежде всего, в научном обеспечении Государственной программы, выработке своевременных мер по дополнению и корректировке ее отдельных положений.

Любое импортозамещение – это в первую очередь наполнение внутреннего рынка конечными потребительскими товарами собственного производства. Мы выделяем

ряд блоков в проблематике импортозамещения, опираясь на мониторинг экономической ситуации в России.

Первый блок. Минсельхоз оценивает дополнительные затраты на ускоренное импортозамещение сельхозпродукции в 636 миллиардов рублей на 2015–2020 годы. К ним относится решение проблемы задолженности поддержки аграрного сектора. За год удалось снизить сумму задолженности с 36 до 7 миллиардов рублей. Эти 7 миллиардов надо выплатить как можно быстрее. Также срочно необходимо просубсидировать краткосрочные кредиты в объеме 5,3 миллиарда рублей на оборотные средства предприятиям, занимающимся растениеводством и животноводством.

Второй блок – среднесрочные меры, которые обеспечат результат через определенное время. На строительство оптово-распределительных центров, складов, хранилищ и холодильников, необходимо порядка 10 миллиардов рублей в год, субсидирование части процентной ставки по кредитам на строительство оптово-распределительных центров, коммуникации.

Третий блок – долгосрочные меры, касающиеся молочной отрасли и животноводства. При неплохих показателях по производству мяса птицы и свинины в госпрограмме развития сельского хозяйства планировалось завершить поддержку производителей мяса птицы в 2015 году, а свинины в 2017 году. Эти сроки целесообразно продлить. Планируется серьезная поддержка производства говядины. Программа импортозамещения может опираться только на внутренние ресурсы (всё из-за тех же санкций) и сопровождается массовой мобилизационной пропагандой.

Данные вопросы авторами апробированы в ходе работы X сессии Европейско-Азиатского правового Конгресса экспертной группой «Право. Политика. Безопасность» (июнь 2016), на научных конференциях в Киргизии (2015 г.), Беларуси (2016 г.), в которых выработаны рекомендации в области фундаментальных и прикладных исследований в Беларуси и России, а также перспективы активизации сотрудничества двух стран в рамках реализации научно-технологических проектов, выставочной деятельности в АПК.

Среди них выделены такие актуальные темы, как создание привлекательных условий для самореализации молодых ученых и специалистов, повышение престижа науки, подготовка специалистов, профессиональная переподготовка и повышение их квалификации для научно-технологической сферы Беларуси и России, стратегия управления человеческими ресурсами как необходимый элемент развития экономики Союзного государства.

Список использованной литературы

Анимица Е.Г., Анимица П.Е., Глумов А.А. Импортозамещение в промышленном производстве региона: концептуально-теоретические и прикладные аспекты // Экономика региона. 2015. № 3. С.160-169.

Архангельский В.Н., Веретенникова О.Б., Вишневская В.П., Головина А.Н. и др. Россия и ВТО: состояние и перспективы взаимодействия / под ред. А.Н. Головиной. Екатеринбург: Рос. экон. ун-т им. Г. В. Плеханова, Урал. фил., 2014. 382 с.

Бочко В.С. Ускоряющие и сдерживающие факторы скоординированного и сбалансированного развития регионов / Экономика региона. 2015. № 1 (41). С.39-52.

Валентей С.Д., Бахтизин А.Р., Бухвальд Е.М., Кольчугина Н.В. Тренды развития российских регионов // Экономика региона. 2014. № 3 (39). С.9-21.

Головина А.Н., Андреева Е.Л., Глухих П.Л., Головина А.С. Предпринимательство: мир, Россия, регион / под ред. А.Н. Головиной. Екатеринбург: Издательство АМБ, 2013. 300 с.

Долгушина Н. Цифры – весомый аргумент // Союзное вече. 2013. № 52. 21-27 ноября.

Жудро В.М. Формирование экономического инструментария оценки и повышения устойчивости развития агробизнеса в условиях роста факторов неопределенности внешней сферы: Автореф. дисс... к.экон.н. 08.00.05. Белорусская гос. с.-х. акад. Горки, 2014. 29 с.

Матинцев А.Н. 600 способов продвижения торговой марки. М.: Дело и сервис, 2003. 352 с.

Рецензент статьи: доктор политических наук, профессор Уральского государственного юридического университета В.И. Шерпаев.

УДК 378.1

А.И. Попов

Тамбовский государственный технический университет, г. Тамбов

**ОЛИМПИАДНОЕ ДВИЖЕНИЕ СТУДЕНТОВ
В УСЛОВИЯХ МОДЕРНИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Сложная экономическая ситуация, усиление внешнеполитического давления, неравномерность в развитии регионов предопределяет необходимость поиска инновационных подходов к развитию народного хозяйства и внедрению достижений науки в производство. Особое внимание с учетом необходимости обеспечения продовольственной безопасности должно уделяться агропромышленному комплексу и отрасли природных ресурсов. Реализация положений инновационной доктрины обуславливает построение системы профессионального образования, ориентированного на непрерывное творческое развитие специалиста (Зеер, 2014; Наумкин и др., 2014). Высокий уровень творческого развития обеспечивает профессиональную реализацию выпускника вуза как в краткосрочном периоде по полученной специальности, так и в дальнейшем при возможном изменении области деятельности и решаемых задач. В то же время, действующие образовательные стандарты и вводимые профессиональные в первую очередь ориентируют как самих обучающихся, так и образовательные учреждения, к такому построению образовательного процесса, который позволит сформировать узкоспециализированные профессиональные компетенции. При этом составляющая образовательного процесса, отвечающая за творческое развитие специалиста, в ряде случаев отходит на второстепенные позиции, что не может не вызывать опасений в контексте решения общегосударственной задачи развития не только профессионала, но и гармонично развитой личности.

Творческое развитие специалиста обеспечивается его высоким общим интеллектуальным уровнем, креативностью в виде проявляемого уровня интеллектуальной активности (Богоявленская, 2002) и наличием знаний психологии творческой личности, способов развития и стимулирования профессиональной креативности и закономерностей управления творческим процессом в производственном коллективе.

Социальный заказ общества в системе профессионального образования заключается в том, чтобы в процессе профессионального самоопределения в общеобразовательной школе и профессионального становления в университете для обучающихся были созданы условия и обеспечено методическое сопровождение их творческого развития. Основной акцент должен быть сделан на выработку:

- психологической готовности и умений организации собственной деятельности при решении нестандартных задач;
- навыков творческой деятельности в условиях психологического напряжения, стресса и ограниченности временных, финансовых, материальных и трудовых ресурсов;
- способности осуществлять профессиональное творчество в составе коллектива, как в роли исполнителя, так и лидера.

С учетом многонационального и многоконфессионального характера нашего государства, а также расширения интеграционных процессов в мире, возрастает значение формирования толерантности и духовности обучающихся, понимания конструктивного творчества как ведущей национальной идеи (Попов, 2014). Решающим показателем, определяющим успешность участия выпускника вуза в инновационной деятельности и выработке творческих подходов к решению профессиональных задач, является креативность и высокий уровень интеллектуальной активности, творческая инициативность молодого человека.

Необходимость подготовки творчески инициативных кадров для инновационной экономики отражена в образовательных стандартах. Актуализированные федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования по направлениям подготовки бакалавриата и магистратуры включают ряд творческих компетенций. К ключевым творческим компетенциям относятся способность действовать в нестандартных ситуациях и нести ответственность за принятые решения; способность к саморазвитию и использованию своего творческого потенциала. Необходимо подчеркнуть, что формирование этих компетенций содержанием какой-либо одной дисциплины или модуля затруднено. Тем более, такие компетенции невозможно сформировать на высоком уровне только во время контактной работы по традиционному составленным учебным планам основной профессиональной образовательной программы. Существуют определенные особенности развития креативности и формирования творческих компетенций у взрослых (Барышева, 2005).

Творческая деятельность специалиста в области природопользования и агроинженерии осуществляется через ряд функций:

- собственно творческую (креативную), заключающуюся в генерации, поиске и анализе новых идей по оптимизации использования природных ресурсов, повышению эффективности техники и созданию безотходных технологий;
- организаторскую, обусловленную необходимостью принятия управленческих решений в области высокого риска. Эти решения могут касаться всех стадий жизненного цикла проекта – от появления идеи (в области как производственного менеджмента, так и инженерной защиты окружающей среды) до реорганизации промышленного производства и продвижения совершенствованной продукции к потребителю. Специалист должен уметь формировать коллективы для осуществления инновационных проектов и мотивировать персонал к дальнейшему продвижению выдвинутых идей в условиях психологического сопротивления изменениям;
- педагогическую, включающую два компонента. Первый обеспечивает как постоянное саморазвитие и приобретение новых знаний и умений в процессе неформального образования и профессиональной деятельности, так и приобретение новых способов творческого применения профессиональных знаний. Второй компонент педагогической функции подразумевает организацию педагогического сопровождения творческого становления членов трудового коллектива и приобретения ими новых компетенций;
- ресурсную, связанную с необходимостью привлечения и оптимизации использования материальных, финансовых, трудовых и информационных ресурсов в условиях ограничений.

Следует отметить, что реализация организаторской и ресурсной функций протекает в условиях постоянного стресса, что может негативно сказаться на выполнении собственно творческой функции.

Подготовка творческих кадров для агропромышленного комплекса и отрасли природных ресурсов в условиях формирующегося шестого технологического уклада требует модернизации существующей системы высшего образования (Попов, 2016). При

этом необходимо учитывать следующие особенности инновационных преобразований. Во-первых, идет быстрое обновление знаний в области биотехнологии, агрономии, проектирования сельскохозяйственной техники и используемых технологий использования природных ресурсов. Это требует от каждого выпускника вуза готовности к постоянному самообразованию. Во-вторых, возрастает роль информационных потоков и взаимодействия работников при реализации инновационных проектов, связанных с изменениями в экосистеме. Указанное обстоятельство актуализирует формирование информационной культуры в процессе обучения. В-третьих, некоторые научные достижения по созданию новых биологических систем, изменению традиционных представлений о продуктах питания и месте человека в экосистеме настолько революционны, что усиливают психологическое сопротивление к изменениям у значительной части населения, в том числе у молодежи. Данная проблема предполагает стимулирование проявления у студентов креативного или эвристического уровней интеллектуальной активности, что обеспечит у них толерантность к нововведениям.

Поэтому конкурентоспособная система высшего образования должна обеспечить как возможности для проявления профессионального творчества всех студентов, так и подготовку технической элиты, способной взять на себя лидерские функции при подготовке инновационных проектов в сельском хозяйстве и природопользовании.

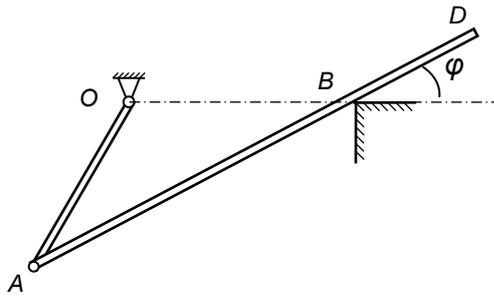
Перспективным направлением развития творческих компетенций в вузе является скоординированная деятельность на основе творческих соревнований, которая в Российской Федерации и странах постсоветского пространства получила название «олимпиадное движение». Творческие соревнования и конкурсы по профессии способствуют развитию профессиональной креативности студентов и готовят их к деятельности в условиях конкурентной борьбы (Попов, Пучков, 2010; Попов, 2011, 2013; Попов, Ракина, 2016).

Олимпиадное движение включает ряд последовательных этапов, которые обеспечивают сбалансированное развитие творческих качеств личности и выбранной области профессиональной деятельности.

Первый этап олимпиадного движения - «инициация». Студент первого курса, обучающийся по направлениям подготовки, связанным с промышленной экологией, природопользованием, агроинженерией, на основе желания быть лучшим привлекается к участию в предметных олимпиадах по базовым дисциплинам: математика, физика, химия, механика, информатика. Каждая из указанных дисциплин не является областью его профессиональной деятельности, а лишь способствует созданию прочного фундамента инженерного образования. Творческие задачи должны отражать профессиональный и социальный контекст будущей профессиональной деятельности. Решение таких задач обязательно должно опираться на знания, приобретаемые студентами в данный момент. Участвуя в таких конкурсах, студент чувствует радость победы, удовлетворение от маленького открытия. Также он понимает важность ключевых дисциплин для освоения перспективной профессии.

Например, при проведении олимпиады по теоретической механике в МГТУ им. Н.Э. Баумана была предложена задача Н.Е. Жуковского по статике в его оригинальной постановке (рис. 1). Н.Е. Жуковский является великим русским механиком, и поэтому приобщение к его деятельности через изучение его лекций, творческое решение предложенной им задачи (и не только этой) имеет решающее воспитательное значение и для студентов, и для преподавателей теоретической механики (Попов, Дубровина, 2016).

Творческие соревнования на младшем курсе покажут преимущества творческой профессиональной деятельности, выполнят роль «катализатора» и мотивируют студентов к переходу от стимульно-продуктивного уровня интеллектуальной активности к эвристическому или креативному. Поэтому необходимо вовлечь в олимпиадное движение значительное количество обучающихся в вузе.



Задача 1. Найти угол φ , определяющий положение равновесия системы, состоящей из двух однородных стержней OA и AD . Вес стержня OA равен P , вес стержня AD равен $2P$. $OA = OB = l$, $AD = 2l$.

Рис. к задаче 1.

Второй этап – развивающий. Он является основным в процессе становления креативности специалистов. Развивающий этап позволяет в основном формировать компоненты кластера творческих компетенций, обеспечивающие реализацию креативной и организаторской функций.

На развивающем этапе олимпиадного движения основными элементами творческого развития выступают самостоятельная работа студентов и коллективная деятельность в рамках творческих групп под руководством преподавателя. Индивидуальная творческая работа обеспечивается формированием в вузе специальной образовательной среды, включающей учебно-методические материалы и систему электронного обучения. Коллективная деятельность может происходить как в аудиториях, так и в информационном пространстве, в том числе и off-line режиме. Наиболее результативным развивающий этап может стать при интеграции индивидуальной и коллективной деятельности по решению творческих задач, отражающих различные проблемы агропромышленного комплекса и отрасли природных ресурсов. В процессе такой деятельности студенты активно воспринимают и осмысливают знания по учебным дисциплинам, решают творческие задачи в психологически комфортной среде.

Для развивающего этапа необходимо использовать такие задачи, которые позволяют обеспечить неоднозначное восприятие проблемной ситуации, связанной с реализацией продуктовых и технологических инноваций в агропромышленном комплексе и с необходимостью сочетать экономическую целесообразность и экологические идеалы. Например, при подготовке специалистов по использованию лесных ресурсов в олимпиадном движении по теоретической механике можно использовать результаты научных исследований в данной области (Добрачев и др., 2014). Это даёт студенту импульс к её творческому осмыслению, позволяет анализировать имеющуюся информацию, выявлять лишнюю, определять недостающую и источники её получения, самому осуществлять постановку задачи.

В качестве примера приведем задачу (рис. 2), позволяющую студенту более четко понять особенности работы сельскохозяйственной техники (Попов, 2012).

Задача 2. Бульдозер с ножом, установленным под углом α к направлению движения, движется прямолинейно и равномерно со скоростью \bar{U} по горизонтальной плоскости. Камень массы m , встретившись с ножом, мгновенно приобретает переносную скорость, равную \bar{U} , и одновременно скользит вдоль ножа ($v_r(0) = 0$). Сила сопротивления движению камня по горизонтальной плоскости $\bar{R} = -\mu\bar{V}$, где $\mu = \text{const} > 0$, \bar{V} - абсолютная скорость камня. Коэффициент трения скольжения между камнем и ножом равен f ; $f < \text{ctg} \alpha$.

Найти скорость движения камня относительно ножа, полагая, что камень движется поступательно.

Третий этап – соревновательный, направленный на формирование готовности у студентов проявлять творческие качества в стрессовых ситуациях. В отличие от первого этапа, где творческое состязание должно привлечь студентов, здесь идет жесткая конкурентная борьба. По многим направлениям деятельности олимпиады позволяют

хозяйствующим субъектам выявить самых лучших и использовать в дальнейшем их творческий потенциал. По агроинженерным специальностям в настоящее время также проводятся творческие конкурсы и на уровне регионов, и на уровне страны, и на международном в рамках постсоветского пространства.

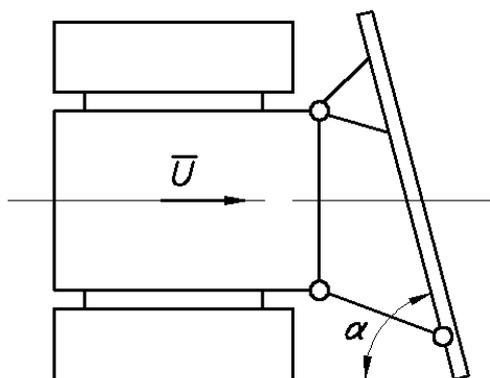


Рис. к задаче 2.

На данном этапе важна корректная постановка творческой задачи. Это связано с основной целью этапа – выработать у студента психологическую готовность к творческой деятельности в условиях жёстких ограничений и моральной ответственности за конечный результат. Но это представляет и определенную трудность – многозначность и комплексный характер задач, отражающий социальный и профессиональный контексты, усложняет формулировку полностью корректной задачи.

Рассмотрим подробнее задачи, используемые при творческой подготовке в рамках олимпиадного движения. Большинство задач, предлагаемых в пособиях и учебниках, имеют стандартную, привычную для обучающегося конструкцию. Они подразумевают достижение искомого результата по заданному алгоритму и не отражают все принципиально важные моменты профессиональной деятельности. Специалист в области агроинженерии и природопользования, как правило, сталкивается с производственными ситуациями, в которых действуют неопределённые, вероятностные условия, противоречивые требования нормативных документов и указаний руководства, когда нужно принимать решения в экстремальных условиях ограничения времени и (или) использования материальных и финансовых ресурсов. Разрешение таких производственных ситуаций является, по сути, творческим процессом, требующим организации поиска и реализации решений в непривычных обстоятельствах или в условиях отсутствия готового алгоритма решения производственной проблемы.

В основе олимпиадных задач находится профессионально ориентированная проблемная ситуация, характерная для области профессиональной деятельности. Олимпиадная задача в данном случае воссоздает профессиональный контекст в виде двух взаимосвязанных аспектов: предметного, отражающего технологию собственно трудовых процессов, и социального, отражающего нормы отношений и социальных действий членов трудового коллектива, а также их ценностную ориентацию. Она предполагает не только хорошее знание изучаемых дисциплин и умение пользоваться этими знаниями, но и требует от обучающегося эвристического или креативного уровня интеллектуальной активности.

В настоящее время всё большую актуальность приобретает положение о том, как наряду с выработкой у обучающихся умений решать уже готовые, чётко сформулированные олимпиадные задачи, помочь им самостоятельно усматривать, выявлять и ставить новую задачу, вычлняя её из сложных (или даже противоречивых) обстоятельств реальной действительности.

Олимпиадное движение носит неформальный характер, каждый студент может включаться в него в той мере, какая ему необходима и возможна. Но задача системы высшего образования и государства состоит в том, чтобы творчески развивались как можно больше молодых людей. Поэтому можно выделить четвертый этап – этап творческого взаимодействия с остальными студентами учебного заведения (не участвующими активно в олимпиадном движении). Преподавателями вуза должны выбираться

такие формы организации обучения, которые бы обеспечили трансфер творческих умений и навыков от студентов, участвующих в олимпиадном движении, к своим партнерам по учебе. Особенно важен данный этап для подготовки в области агроинженерии и природопользования, когда необходимо обеспечить интенсивное творческое развитие различных групп обучающихся.

Очень важным этапом данного вида творческой подготовки будет обеспечение плавного перехода студентов к научной или научно-практической профессиональной деятельности. Переход на эвристический или креативный уровень интеллектуальной активности наиболее результативно происходит в рамках совместной творческой деятельности студентов в системе непрерывного обучения. В данную совместную деятельность необходимо вовлекать обучающихся с различным уровнем подготовки, профессионального опыта и внутренней мотивации.

Целесообразно выделить следующие категории обучающихся. Первую группу составят активные участники олимпиадного движения по общеинженерным дисциплинам. Они уже имеют не только качественные знания в области физики, химии и механики, но и опыт их применения при решении творческих задач, поставленных преподавателем. Высокий интеллект и хорошая обучаемость позволили им получить также базовые знания в выбираемой области профессиональной деятельности. Но отсутствие опыта практической деятельности и малое количество производственной практики не позволяют им полноценно перейти от учебных задач к задачам профессиональным. Для результативного перехода к последнему этапу олимпиадного движения им необходимо взаимодействие не только с научным руководителем, но и с другими студентами, которые имеют какой-либо опыт практической работы по данному направлению.

Вторую группу составят студенты, совмещающие профессиональную деятельность в сфере агропромышленного комплекса или организации природопользования, с повышением своей квалификации при обучении по заочной форме или в экстернате. Для представителей данной группы характерны недостаточно высокий уровень владения теоретическими знаниями по базовым дисциплинам и наличие эвристических умений творческой деятельности в узком диапазоне проблемного поля. В то же время, они на основе имеющегося опыта работы могут сформулировать не только административное противоречие технической или социально-экономической системы, но и технические и физические противоречия. Это создает мощнейшую основу для решения изобретательских задач, как в области техники и технологии, так в части совершенствования производственного менеджмента. Обучение данной группы должно быть направлено на наиболее быстрое освоение приёмов творческой работы и актуализацию теоретических знаний. Это может быть достигнуто в процессе совместного обучения с победителями творческих конкурсов, что составляет сущность четвертого этапа олимпиадного движения.

С учетом актуальности вовлечения в инновационное преобразование агропромышленного сектора наиболее одаренных молодых людей необходимо обеспечивать раннее профессиональное самоопределение выпускников общеобразовательных школ и колледжей, выявлять творчески одаренных обучающихся, имеющих склонность к инженерной деятельности. Олимпиадное движение в данной ступени образования в России развито, поэтому особое внимание необходимо уделять школьникам, показавшим успехи в решении творческих задач по физике, химии и математике. Эти школьники и составят третью группу обучающихся, которых необходимо вовлекать в совместную творческую деятельность. В этой группе возможно воссоздать профессиональный контекст будущей деятельности и активизировать у школьников изучение естественнонаучных дисциплин.

Организация совместной деятельности указанных трех групп обучающихся предполагает создание в вузе творческой образовательной среды, определяемой следующи-

ми компонентами. Прежде всего, это внутренняя среда личности, когда эвристический и креативной уровни интеллектуальной активности соответствуют социальному заказу инновационной экономики на развитие отечественного сельского хозяйства и рационального использования природных ресурсов.

Работа по изменению традиционного уклада сельского хозяйства предполагает активную коллективную деятельность и взаимопомощь своей социальной группы. При подготовке кадров для агроинженерии необходимо создать социальную среду, основанную на взаимной поддержке и уважении к деятельности членов творческого учебного коллектива. Это позволяет получить синергетический эффект в процессе познавательной деятельности для каждого из ее участников за счет эффекта фацилитации.

Профессиональный контекст, сокращение сроков профессиональной адаптации обеспечиваются наличием в обучении научно-производственной среды. Все воздействие на студента строится с учетом совокупности тенденций и проблем развития экологии, биотехнологии и инженерных наук. Профессиональный и социальный контекст деятельности специалиста находит отражение в комплексе творческих практико-ориентированных задач, предлагаемых студентам.

Интенсивное становление шестого технологического уклада, инновационные преобразования в промышленном производстве и научном секторе предопределяют повышение социального признания научно-исследовательской деятельности, преодоление психологического сопротивления нововведениям. В системе образования должна найти отражение социально-экономическая среда, обеспечивающая внешнее позитивное восприятие деятельности обучающегося. Данная среда способствует актуализации творческой инновационной деятельности как самого участника совместного творческого учебного процесса в условиях минимума имеющихся ресурсов и неопределенности (в процессе проведения соревнований и защиты проектов), так и активизации процесса формирования творческих компетенций других студентов в вузе.

Созданная в вузе творческая образовательная среда обеспечивает результативность совместной деятельности коллективов, включающих обучающихся из указанных групп: студентов-теоретиков с высокой креативностью; студентов-практиков, ориентированных на конкретные проблемы агропромышленного комплекса и природопользования; школьников, имеющих предрасположенность к инженерной деятельности. Причем их деятельность должна проходить как в процессе личного общения, так и в виртуальном пространстве.

Первый этап совместной деятельности предполагает ознакомление обучающихся с имеющейся на данный момент базой знаний (подготовленной преподавателем) в конкретном сегменте науки, связанной с агроинженерией или природопользованием. Данная база должна динамично развиваться в процессе обучения. Креативные студенты и школьники могут привносить в неё найденные ими в сети Интернет научные факты и отчеты о перспективных исследованиях. Студенты, работающие в реальном секторе экономики, описывают те проблемные моменты, с которыми они столкнулись на производстве при внедрении достижений академической науки в производство. Преподаватель анализирует и систематизирует добавленную обучающимися информацию, организует обсуждение новых подходов к развитию данной области знаний.

На втором этапе преподаватель формулирует творческую инженерную задачу, которую можно решить с помощью последних достижений в биотехнологии, технических науках, менеджменте. В процессе совместной деятельности обучающиеся выявляют проблемные моменты, препятствующие нахождению решения, определяют направления дополнительных прикладных исследований либо поиска новаций других ученых. Одновременно определяются недостающие фундаментальные знания, отсутствие которых тормозит познавательный процесс в данной области.

По результатам второго этапа организуется поиск под руководством преподавателя новых знаний в сети Интернет по исследуемой проблеме, анализ их важности в контексте решаемой задачи и с позиции общих тенденций развития науки. Происходит расширение базы знаний для всеобщего использования студентами университета. В отличие от первого этапа, когда добавление новых знаний носит хаотичный характер, на данном этапе организуется целенаправленный их поиск.

Первые три этапа происходят при доминировании преподавателя в управлении познавательной деятельностью. В процессе совместной творческой деятельности обучающиеся не только приобретают профессиональные компетенции, но и проявляют лидерские качества. Постепенно преподаватель переходит от роли руководителя к роли тьютора, который помогает обучающимся определиться со стратегическими направлениями деятельности. При этом все вопросы оперативного взаимодействия остаются в коллективе. На данном этапе обучающиеся ищут решение поставленной преподавателем задачи, а также в процессе решения расширяют её проблемное поле, вырабатывают эвристические приёмы технического творчества. Преподаватель также выполняет роль модератора совместной деятельности студентов и школьников.

На четвертом этапе приоритетным становится актуализация опыта практической деятельности студентов, совмещающих обучение с работой на агропромышленных предприятиях. На основе анализа требований внешней маркетинговой среды предприятия, тенденций развития науки и существующего уровня промышленного использования достижений биотехнологии, проблемных моментов в организации производства и технической подготовке выпуска инновационной продукции такие обучающиеся самостоятельно определяют направления прикладных исследований и опытно-конструкторских работ. На основании этого совместными усилиями формулируется творческая задача, имеющая прикладной характер для области будущей деятельности. В процессе совместной работы студенты и школьники решают самостоятельно сформулированную творческую задачу. Познавательная деятельность в основном происходит в процессе виртуального общения в сети Интернет. Роль модератора выполняет один из студентов, обладающих лидерскими качествами, а преподаватель выступает экспертом.

Практико-ориентированная задача позволяет обучающимся выйти за рамки выбранного направления исследований, способствует закреплению эвристического или креативного уровней интеллектуальной активности. На заключительном этапе обучающиеся самостоятельно определяют направления новых научных прикладных исследований, позволяющих решить поставленную самостоятельно задачу на новом уровне. Происходит постепенный переход к самостоятельной научной деятельности по одному из перспективных направлений, связанных с решением проблем агропромышленного комплекса и оптимизации использования природных ресурсов. Руководство осуществляется одним из студентов, проявившим лидерские качества. Преподаватель выступает в качестве консультанта. Школьники, проявившие интерес к данному научному направлению, привлекаются к научной работе с учетом уровня своих знаний.

Организация творческого совместного развития по предложенной методике позволит:

- обеспечить осознанное профессиональное самоопределение школьников, основанное не только на модных тенденциях, но и на внутренней увлеченности данным видом деятельности;
- сократить период адаптации выпускников вузов при переходе от учебной деятельности к профессиональной по решению инновационных задач, инициируемых агропромышленными предприятиями региональной экономики;

- развивать креативность и формировать готовность студентов к инновационной деятельности в любой отрасли, обеспечить более высокую конкурентоспособность выпускников за счет готовности к саморазвитию и самообучению;
- осуществить переход в деятельности преподавателя от доминирования теоретического обучения к практическому, определяемому насущными потребностями работодателей и общества;
- всем участникам образовательного процесса сформировать на высоком уровне профессиональные компетенции в области агроинженерии и природопользования.

Список используемой литературы

1. *Барышева Т.А.* Психологическая структура и развитие креативности у взрослых: автореф. дис. ... д-ра психол. наук. СПб., 2005. 38 с.
2. *Богоявленская Д.Б.* Психология творческих способностей / учебное пособие. М.: Издательский центр «Академия», 2002. 320 с.
3. *Добрачев А.А., Раевская Л.Т., Швец А.В.* Кинематические схемы, структура и расчет параметров лесопромышленных манипуляторных машин. Екатеринбург: Уральский государственный лесотехнический университет, 2014. 128 с.
4. *Зеер Э.Ф.* Социально-профессиональная мобильность учащейся молодежи как фактор подготовки к динамичному профессиональному будущему // Образование и наука. 2014. № 8. С.33-48.
5. *Наумкин Н.И., Шекшаева Н.Н., Купряшкин В.Ф., Панюшкина Е.Н.* Практическое обучение инновационной инженерной деятельности в региональных летних научных школах // Регионоведение. 2014. № 4 (89). С. 55-62.
6. *Попов А.И., Пучков Н.П.* Методологические основы и практические аспекты организации олимпиадного движения по учебным дисциплинам в вузе. Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2010. 212 с.
7. *Попов А.И.* Теоретические основы формирования кластера профессионально важных творческих компетенций в вузе посредством олимпиадного движения. Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2011. 80 с.
8. *Попов А.И.* Творческие задачи динамики / учебное пособие. Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2012. 80 с.
9. *Попов А.И.* Олимпиадное движение студентов как форма организации творческой самостоятельной работы в вузе // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. 2013. № 5, часть 2. С. 166-170.
10. *Попов А.И.* Духовно-нравственное воспитание в олимпиадном движении студентов // Образование и наука. 2014. № 3 (112). С. 92-106.
11. *Попов А.И.* Социально-экономический эффект реинжиниринга методического сопровождения высшего образования // Эко-потенциал. 2016. № 2 (14). С. 155-160.
12. *Попов А.И., Ракитина Е.А.* Олимпиады как инструмент формирования творческих общекультурных компетенций специалистов и оценивания уровня их сформированности // Alma mater: Вестник высшей школы. 2016. № 1. С. 71-75.
13. *Попов А.И., Дубровина Г.И.* Механизм сопровождения творческого развития студентов в олимпиадном движении по теоретической механике // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2016. № 2 (38). С.102-107.

Рецензент статьи: доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой высшей математики Тамбовского государственного технического университета Н.П. Пучков.

УДК 511.2:72.03(09)

И.Ш. Шевелев

Заслуженный архитектор РФ, почетный член Российской академии архитектуры,
г. Кострома

ЕДИНИЦЫ ЕСТЕСТВЕННОЙ ГЕОМЕТРИИ (2-е сообщение)**Часть 2. ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ФОРМЫ
И ЗОЛОТЫЕ ЧИСЛА**

14. Более четверти века тому назад, записав уравнение Золотого сечения

$\Phi^{\pm 2} = 1 \pm \Phi^{\pm 1}$ (где $1 = \omega^0$) в алгебраической форме

$$\omega^{(\pm 2^{\pm 1})} = \omega^0 + \omega^{\pm 1}, \quad (17)$$

я представил его векторным уравнением, в котором числа ω^n являются модулями экспансии; вектор \vec{S} представляет потенцию Точки начала, вектор \vec{U} – формообразующее воздействие поля, которому Точка начала принадлежит: единичная жизнь принадлежит полю жизни.

$$\vec{R} = \vec{S} + \vec{U} \quad (18).$$



Уравнением (18) представлено взаимодействие двух формообразующих потенций, S и U . Им отображена двойственность бытия.

Векторами \vec{S}_k представлена потенция жизни единичной. Векторы радиально направлены во всех направлениях и равны по величине: модуль вектора $|\vec{S}_k| = 1$. Целое представляет образ, подобный цветку одуванчика.

Векторы \vec{U}_k , напротив, разной величины. Модуль $|\vec{U}_k| = \omega$ – величина переменная, которая зависит от угла, на который отклонен от биологической вертикали комплементарный ему вектор \vec{S}_k (рис 21). В целом, комплекс одинаково направленных векторов \vec{U}_k представляют образ, подобный ножке цветка одуванчика (рис. 22).

Принцип двойственности требует рассмотреть также и вариант образования формы, при котором роли модулей обратны: формообразующее число ω меняет роль, – роль модуля U на S : $|\vec{S}_k| = \omega$, $|\vec{U}_k| = 1$.

Вектор \vec{R} воспроизвел на листе бумаги графические образы. Это выполненные вдоль биологической вертикали сечения нескольких основополагающих форм живой природы. Яблоко, в котором центр завязи совпал с точкой начала полярных координат; контур морской раковины *Pecten* и панциря мечехвоста японского; форма яйца диких птиц (орлы, орланы, соколы) и яйца птиц семейства утиных; контур капсулы, хранящей головной мозг млекопитающих, форма черепа европейца и символическое "протояйцо", имеющее две плоскости симметрии (*ab ovo*, "все живое из яйца", рис. 23, 24). И все это в одном уравнении¹. Построены восемь "квадратных" индикатрис: четыре *S*-симметрии (доминирует \vec{S}_k) и четыре *U*-симметрии (домини-

¹ Shevelev Joseph. The golden numbers and biosymmetry // Biology Forum. Vol. 87. No 2/3. Perugia, Italy.

рует U_k); четыре "+ симметрии" и четыре "- симметрии". Рабочая схема векторно-го сложения для случая U показана на **рис. 22**.

Но чтобы модель работала, необходимо соблюсти два условия, не следующие из правил математики: 1) *запретить* между собой взаимодействие приложенных к точке O_1 векторов однородных $S \leftrightarrow S$, и $U \leftrightarrow U$; 2) *разрешить* взаимодействие векторов разнородных пар: $\overline{S_k} \leftrightarrow \overline{U_k}$. То есть буквально повторить, в новой ситуации, *запрет* взаимодействий $A \leftrightarrow B$, $a \leftrightarrow b$ и *разрешение* взаимодействий $(A \leftrightarrow a) \leftrightarrow (b \leftrightarrow B)$, – выполнить условие, которым теорема Пифагора преобразована в Золотое сечение. Это важное обстоятельство.

15. Второй важный математический факт: *Золотые числа* $\Phi^{\pm 1}$, $\Phi^{2^{\pm 1}}$ – модули экспансии в *ортогональных направлениях "+ симметрий"*. В *"- симметриях"* в орто- и гексагональных направлениях этих чисел нет. Эти направления экспансии определяют другие модули, и они также могут быть названы *"золотыми"* в силу явного родства. Это числа ω , корни уравнения целостности $\sum_{n=1}^{\infty} \omega^{(\pm n)} = 1$. Назовем их Золотыми *верхним* Φ_u , *нижним* Φ_l , *малым* Φ_{sm} , и *большим* Φ_g . Это корни формообразующих уравнений, бинарных и тернарных.

1) *бинары*:

число $\omega = \Phi$ – корень уравнения $\omega^{+1} + \omega^{-1} = 1$; $\omega = 1,618034..$ $\omega^{-1} = 0,618034..$
 число $\omega = \Phi_u$ уравнения $\omega^{-1} + \omega^{-3} = 1$; $\omega = 1,4655712..$ $\omega^{-1} = 0,6823278..$
 число $\omega = \Phi_l$ – уравнения $\omega^{+2} + \omega^{+3} = 1$; $\omega = 0,7548777..$ $\omega^{-1} = 1,3247178..$

2) *тернары*:

число $\omega = \Phi$ – уравнения $\omega^{-1} - \omega^{-3} + \omega^{-4} = 1$ $\omega = 1,618034..$ $\omega^{-1} = 0,618034..$
 число $\omega = \Phi_u$ – уравнения $\omega^2 + \omega^3 + \omega^4 = 1$ $\omega = 1,4655712..$ $\omega^{-1} = 0,6823278..$
 число $\omega = \Phi_l$ – уравнения $\omega^3 + \omega^4 + \omega^5 = 1$ $\omega = 0,7548777..$ $\omega^{-1} = 1,3247178..$
 число $\omega = \Phi_{sm}$ – уравнения $\omega^1 + \omega^2 + \omega^3 = 1$ $\omega = 0,5436891..$ $\omega^{-1} = 1,8392864$
 число $\omega = \Phi_g$ – уравнения $\omega^4 + \omega^5 + \omega^6 = 1$ $\omega = 0,8000950$ $\omega^{-1} = 1,2498515$

Вектор R , представляющий собой одно из значений "золотого" числа $\omega^{(\pm 2^{\pm 1})}$ с впечатляющей изобретательностью очертил из Точки начала O_1 формы, в которых можно узнать основополагающие формы живой природы. Модулями экспансии в направлениях правильного деления пространства оказались числа тетраэдра $\sqrt{\Phi}$ (пространство симметрии подобий).

ПРОСТРАНСТВО СИММЕТРИИ ПОДОБИЙ И ВОСПРИЯТИЕ ОБРАЗОВ

16. Вторая теорема Пифагора, если ее изобразить на плоскости, – круг, созданный точками W и V , где каждая точка – пара несоизмеримых чисел. Нет им числа. Но есть на золотой сфере Φ две точки, на все другие непохожие (**рис. 1, 28**).

Множество "Точки W, V " образует в совокупности двойную золотую сферу. Золотая сфера – *целое, созданное целыми числами*, сопряженными в пары по принципу несоизмеримости. Точки W_Φ и $W_{\sqrt{\Phi}}$ принципиально отличны. На золотой сфере это золотые точки: расстояния этих точек от полюсов задано не целыми числами N и θ , как это имеет место в случае точек W и V , а золотой пропорцией

$$W_\Phi A / W_\Phi B = \Phi^{+1}; \quad W_{\sqrt{\Phi}} A / W_{\sqrt{\Phi}} B = \Phi^{1/2}.$$

Проекция точек W_Φ и W'_Φ на диаметр окружности AB делит ее на три части по-разному.

в случае W_Φ построена *Малая золотая триада* $(\Phi^{-1} + \Phi^0 + \Phi^{-1} = AB)$;

в случае $W_{\sqrt{\Phi}}$ построена *Великая золотая триада* $(\Phi^{+1} + \Phi^0 + \Phi^{+1} = AB)$.

Точка $W_{\sqrt{\Phi}}$ выражает сущность гармонии, поскольку вписывает в круг так называемый "А-ромб", пространство симметрии подобий, замкнутое, конечное и вместе с

тем уходящее бесконечно в собственную глубину (рис. 28, 29). Элемент этой структуры – треугольник Прайса (рис. 31). Его три стороны соединены как числа $\sqrt{\Phi}^{-1}$, 1, $\sqrt{\Phi}^{+1}$. Треугольник Прайса создал структуру А-ромба, соединив все точки ритмом $\sqrt{\Phi}$.

Вернемся к золотым точкам сферы W_{Φ} и $W_{\sqrt{\Phi}}$. Проекция точек W_{Φ} и W'_{Φ} на диаметр окружности AB делит ее на три части в уникальных отношениях (рис. 1, 28).

Построена *Малая золотая триада* ($\Phi^{-1} + \Phi^0 + \Phi^{-1} = AB$).

Положение точки W_{Φ} ($W_{\Phi}A / W_{\Phi}B = \Phi^{+1}/1$) вписало в чертеж Φ -сферы двойной квадрат $W_{\Phi}W'_{\Phi}$, – чертеж основополагающий в пропорциях Средиземноморской архитектуры².

Положение точки $W_{\sqrt{\Phi}}$ определено расстоянием от полюсов A, B связью $\Phi^{+1}/2/1$. Точка $W_{\sqrt{\Phi}}$ и ее двойники $W'_{\sqrt{\Phi}}$ расположены так, что проекция этих точек на диаметр окружности AB делит ее на три части.

Построена уникальная *Великая золотая триада* ($\Phi^{+1} + \Phi^0 + \Phi^{+1} = AB$).

Великая триада соединяет золотой пропорцией части в целое не четырежды, как триада *малая* или триада *восходящая*, а восемь раз. Великая золотая триада сыграла выдающуюся роль в истории русского искусства средних веков³.

17. Информация – это жизнь. Но вот что важно. Органы чувств, зрение, слух, обоняние, вкус, тактильные ощущения кодируют и декодируют внешний мир (создают и транслируют символы) *на горизонте восприятия каждого Эго* – на *граничной поверхности воспринимающих систем* (в технике – "interface"). Глаз воспринимает световые и цветовые образы внешнего мира, проецируя их хрусталиком на рецепторы сетчатки. Сетчатка – *поверхность*, слой нейронов, выстилающий дно глазного яблока. Слух принимает звуковые волны, падающие на барабанную перепонку. Это также *поверхность*. Обоняние и вкус воспринимают сигналы дендритами: датчиками, расположенными *на поверхностях* носовой полости (обоняние) и языка (вкус). Осязание – это эффект касания форм тел внешнего мира кожными *покровами*, кончиками пальцев, волосками, внедренными в кожные покровы. И, в завершение, интегральная расшифровка всей полученной от всех видов детекторов информации происходит *в поверхностных слоях* коры больших полушарий головного мозга, испещренной складками и удвоенной, как все в природе, правой и левой. По одну сторону "мембраны восприятия", таким образом, существует внешний мир, доступный измерениям и математическим обобщениям, именуемым законами природы. По другую – "Я", интеграционная система, в которой скрыт духовный мир, недоступный непосредственному измерению. По одну сторону – Целое, природа ведомая, опытно доступная, по другую – неведомый мир духа и интуиции. Биологические структуры, ответственные за передачу информации, обнаруживают «диафрагму», разделяющую мир на две парадоксальные по смыслу зоны. Результатом встречи этих миров и являются *символы*, которым придают законченную графическую форму чувство и разум человека и которые воспроизводит человеческая рука. Именно *на поверхностях*, которыми природа разделяет и связывает внутренний и внешний миры, на «горизонте непознаваемого» возникли иероглифы: дифференцированные образы постигаемого мира, закодированного светом, цветом, линией, пластикой, фактурой и пропорцией. Так возникли буквы, числа, ноты, формулы, рисунки, чертежи. Иными словами, так возникло творчество: реальность, которую мы именуем наукой, искусством, культурой, архитектурой и математикой.

Символы (слова, звуки, рисунки) – это язык четырехмерного пространства бытия. Язык пространства $\sqrt{\Phi}$ (симметрия подобий) есть код творчества. Структура эта

² Подробно: И.Шевелев. Искусство архитектуры. В книге «Основы гармонии». М.: Луч, 2009. С.14-32.

³ Там же, с. 106-139.

предельно проста. Ее основа – аналогия. Она комбинаторно гибка: ее алгоритм - "из одного всё, из всего одно".

ВТОРАЯ ТЕОРЕМА ПИФАГОРА (ЗОЛОТАЯ СФЕРА) И ЭЛЛИПСОИД $\sqrt{\Phi}$

18. Математика считает окружность частным случаем эллипса: круг - это эллипс, оси которого равны, М:Б =1/1=1 и два фокуса совмещены. Вторая теорема Пифагора \equiv уравнение симметрии пар также сфера. Рисунок "Optimistic_solar_ellipse" (Золотой эллипс"), принадлежащий профессору Georgy Darvas, пробудил желание понять, как связаны эллипсы – любые – и **8 биосимметрий**, которые строит квадратное уравнение целостности $\omega^{\pm 2^{\pm 1}} + \omega = 1$, если видеть в нем уравнение векторное. Вторая теорема Пифагора \equiv уравнение симметрии пар, как ясно из предыдущего,⁴ обнажила скрытые в окружности (а значит, и в сфере), друг друга порождающие единицы естественной геометрии. В части первой (рис. 4, 8) показано, как в "Точке начала" – сфере (геометрическом образе уравнения симметрии пар, числе Φ), объединены и порождают друг друга числа Φ , 1, $\sqrt{5}$, и 1, 2, $\sqrt{3}$. Столь же плотно связала эти константы "эволюция эллипса": дискретное преобразование окружности в эллипс, вписанный и описывающий подобные прямоугольники (рис. 26, 27).

№№ эллипсов	Эллипс a/b (Б/М)	Эксцентриситет $c = Fm$	Отношение $M_{(опис)}/M_{(впис)}$
1	Сфера 1	0	$\sqrt{2}$
2	$\sqrt{\Phi}$	$\sqrt{\Phi}^{-1}$	$\sqrt{2}$
3	Протояйцо $\sqrt{5}/\sqrt{3}$	$\sqrt{3}^{-1}$	$\sqrt{2}$
4	$\sqrt{2}$	1	$\sqrt{2}$
5	Золотой эллипс Φ	$\sqrt{\Phi}$	$\sqrt{2}$
6	$\sqrt{3}$	$\sqrt{2}$	$\sqrt{2}$
7	2	$\sqrt{3}$	$\sqrt{2}$
8	$\sqrt{5}$	2	$\sqrt{2}$
9	1	1	Сфера $\sqrt{2}$

"Эволюция" золотой структуры параметров эллипса и число $\sqrt{2}$.

$B/M = 1, \sqrt{\Phi}, \sqrt{5}/\sqrt{3}, \sqrt{2}; \Phi; \sqrt{3}; 2$ и $\sqrt{5}$
(где $1 = \Phi^{+1} - \Phi^{-1}; 2 = \Phi^{+2} - \Phi^{-1} = \Phi^{+1} + \Phi^{-2}; 3 = \Phi^{+2} + \Phi^{-2}$).

Модель показала: идеальная форма, эллипс (геометрическая схема) и живая форма (кривая, воспроизведенная векторным уравнением целостности) – не совпали (рис. 27).

Замкнутая кривая № 3, построенная линейным уравнением $\overrightarrow{\omega^{-1}} = \overrightarrow{\omega} + \overrightarrow{1}$, в точности дублируется кривой, построенной квадратным уравнением $\overrightarrow{\omega^{\frac{1}{2}}} = \overrightarrow{\omega} + \overrightarrow{1}$. На языке параметров эллипса – "протояйцо" – псевдоэллипс, поскольку его параметры заданы иначе:

- 1) в уравнении целостности *линейном* фокусное расстояние – величина *постоянная* $O_1O_2 = 1$, а радиусы – величины переменные: это *обратные* числа, $mO_1 = \omega$ и $mO_2 = \omega^{-1}$
- 2) в *квадратном* уравнении эллипса фокусное расстояние величина переменная: $O_1O_2 = \omega$, радиусы – один *постоянная* $mO_2 = 1$, второй – функция переменной ω , $mO_1 = \omega^{\frac{1}{2}}$.

⁴ Они же в книге: И. Шевелев. Гармония в зеркале геометрии, 2013.

Соразмерность "живого" эллипса: большая и малая оси, $B/M = \sqrt{5}/\sqrt{3}$. "Живая" форма, *протояйцо* – пластичнее (кривые №№ 3 и 2, **рис.11.2**). Большая ось разделена фокусным расстоянием в отношении малой золотой триады ($\Phi^{-1}, 1, \Phi^{-1}$). В классическом эллипсе ($M:B = \sqrt{\Phi}/1$) обратными числами являются ось $B=\sqrt{\Phi}$ и фокусное расстояние $F_1F_2=\sqrt{\Phi}^{-1}$. В "живом" эллипсе ($M:B = \sqrt{5}/\sqrt{3}$) обратные числа суть ось $M=\sqrt{3}$ и фокусное расстояние $O_1O_2 = \sqrt{3}^{-1}$.

Любой эллипс можно вписать в прямоугольник $M:B$ где M и B оси эллипса, и затем вписать в эллипс прямоугольник $m:b$, подобный прямоугольнику $M:B$. Как ясно из **рис. 26, 27**, отношение малых сторон вписанного и описанного прямоугольников в любом эллипсе одно и то же, $m:M = 1 : \sqrt{2}$. Среди параметров эллипса в справочной литературе константа $\sqrt{2}$ мне не встретилась. Между тем в *естественной* геометрии, описывающей правила образования природных форм и структур, *геометрическое подобие* и обратные числа фундаментальны. Я имею в виду деление пополам, $1/2$; удвоение, $2/1$ и отношение $1/\sqrt{2}$, основополагающее в мире кристаллов. Константа $1/\sqrt{2}^{-1}$ связала подобные прямоугольники (прямоугольник, описывающий эллипс и вписанный в него) и этим обозначила границу бытия и небытия эллипсоида. Это фундаментально. Цикл метаморфоз замкнутых криволинейных ("живых") форм замкнут. Математически определен их единый *первоисток* — свернутая в Точку начала Φ -сфера.

19. Интрига в том, что для окружности как частного случая эллипса, *положение фокусов в полюсах А, В невозможно*. А окружность Пифагора (уравнение симметрии пар) построена не радиусом, как принято строить окружность, а из двух полюсов, так же, как создается всякий эллипс. Задан эксцентриситет, $F_1F_2 < B$. В золотой сфере, где свернуты алгоритмы метаморфоз, *расположение фокусов в полюсах А, В, напротив, необходимо*: именно полярное положение двух центров создало вторую теорему Пифагора и преобразовало ее в Золотое сечение \equiv уравнение симметрии пар, алгоритм жизни. Фокусы (A и B) вышли за предел, допущенный уравнениями эллипса. Когда изначально совмещенные точки F_1, F_2 достигли противоположных границ эллипса ($FF = B = 1$), эллипс исчез.

Теорема Пифагора видит окружность двойной; окружностей две. Они лежат друг в друге, ибо построены двумя несоизмеримыми парами чисел, $N/1$ и $\theta/1$, т.е. созданы точками поверхности, расстояния которых до полярных фокусов несоизмеримы. Тем самым две *комплементарные* окружности (сферы), проникая друг друга, беспрепятственно входят друг в друга, создавая третья, сферу-целое, не сталкиваясь ни в одной точке, и становятся частями нового *целого* – структуры следующего по сложности уровня, сохраняя (каждая) целостность, особость, "личность". Эта метаморфоза и есть преобразование уравнения Пифагора в Золотое сечение.

Знаменательно, что сценарий события "*исчезновение сфер*" математически зеркален сценарию их *становления*. Преобразование теоремы Пифагора в уравнение симметрии пар мгновенно. Это превращение уравнения, описывающего бесчисленные точки поверхности сферы в уравнение, описывающее только *взаимодействие двух ее полюсов*.

Сфера-эллипс, число *Единица* ($M:B=1:1=1$), по определению Галилея, число, разумом непостижимое, перешло в пространство метаморфоз, имеющее пределом "мнимый эллипсоид" $M:B = 0:N$, где ($1 > N \rightarrow \infty$). Оба события: метаморфоза уравнения Пифагора в Золотое сечение и преобразование эллипсоида в мнимый эллипсоид ("бытие" \leftrightarrow "небытие") представлены одним и тем же алгоритмом. *Здесь 0 и 1 соединены замкнутым циклом преобразований*. Это раздвоение единого: совмещение и разделение точек F_1, F_2 в уравнении эллипса или совмещение и разделение сферических поверхно-

стей, диаметры которых суть числа $\sqrt{5}$, 1, $\sqrt{2}$, $\sqrt{\frac{3\Phi}{\sqrt{5}}}$, и которые созданы преобразованием уравнения Пифагора в алгоритм Золотого сечения или, иными словами, в алгоритм "симметрия пар", свернутый в сфере "Точка начала".

Часть 3. ТЕТРАЭДР $\sqrt{\Phi}$ И ПРАВИЛЬНОЕ ДЕЛЕНИЕ ПРОСТРАНСТВА

20. Материальный мир, неживое и живое (плоть), поля электромагнитные и био-поля, передающие информацию, – все сущее проявляется как пространство. Пространство универсально. Единичное существо (Я, Эго, мозг и душа) – в этом громадном пространстве – геометрическое *ничто*, Точка исчезающе малая, но в этой малости заключен безграничный мир! Необъятное целое непостижимо заключено в его же малейшей части – разве это не потрясающий парадокс?

Единицы бытия – всегда структуры. В моих прежних работах исследовалась структура числа: во-первых, метаморфозы числа Φ (Золотое сечение). Во-вторых, пространство как структура: язык чисел перешел в язык геометрии. И было показано: число двоично, т.е. триедино ($\frac{\infty}{1} = \omega$); сфера, в пределе, Ничто (точка) и Всё (Вселенная). И развернуты были на плоскости, в символическом отображении, метаморфозы Φ -сферы. Они представлены уравнением симметрии пар (Вторая теорема Пифагора). Уравнение объединило числа Φ и π и, в свете физического принципа комплементарности, образы, адекватные формам живой природы. Вторая теорема Пифагора развернула на плоскости золотые триады, Малую и Великую. Последняя вписала в окружность (Золотое сечение сферы) сотканное треугольниками $\sqrt{\Phi}$ пространство симметрии подобий (ПСП) – "А-ромб".

Алгоритмы формообразования, представленные числами и образами геометрии, дополняя друг друга, обнажили главное свойство Золотого сечения: *части включают и порождают целое, которому они принадлежат*. Осознать, что основание структуры пространства – не число Золотого сечения Φ , а корень из числа Φ , значило проникнуть вглубь основания оснований.⁵ Уникальной единицей меры многомерного пространства, *квантом математического пространства*, соединившим в одно целое (один символ) ортогональную, гексагональную и пятеричную симметрию оказался тетраэдр $\sqrt{\Phi}$.

21. Три точки представляют плоскость, т.е. пространство, в котором немислимо телесное бытие. Четвертая точка – вне плоскости треугольника – шаг от треугольника к тетраэдру открывает возможность мыслить геометрические тела. Тетраэдр – наименьшая из мыслимых ячеек многомерного пространства, его мера, жесткая структура взаимосвязи четырех точек.

Античные греки исследовали структуру пространства в элементарном ее выражении, опираясь на правильные геометрические ("платоновы") тела: тетраэдр, куб, октаэдр, икосаэдр и додекаэдр. Они обнаружили, что *вымостить пространство* (выполнить его непрерывно) правильным тетраэдром, грани которого суть равносторонние треугольники, невозможно. Правильные тетраэдры необходимо чередовать с октаэдрами в отношении 2:1.

Естественная геометрия видит пространство неотделимым от движения: время понимается здесь как изменение структуры пространства. Она мыслит пространство составленным тетраэдрами $\sqrt{\Phi}$ – пространством симметрии подобий. В отличие от Платона, мостящего пространство "правильно" квантом статичным, естественная гео-

⁵ Пространство тетраэдров $\sqrt{\Phi}$ рассмотрено мной в брошюре "Другое пространство" (2010) и затем в книге "Гармония в зеркале геометрии" (<http://ishevelev.ru/> 2013 г., глава 5, п.п. 37-44, рис 24-36).

метрия видит квант динамичным и потому задачу мощения пространства одним тетраэдром легко решает. Каким образом? Тетраэдр $\sqrt{\Phi}$ способен вымостить пространство *соло*, изменяя длину ребра в ритме $\sqrt{\Phi}$. Длина ребра равна числу $\sqrt{\Phi}^{\pm n}$, где $n = 0, 1, 2$. Тетраэдр **изменяет форму, но объем тетраэдра (квант пространства) остается при этом неизменным!** "Тело" тетраэдра $\omega = \sqrt{\Phi}$ "дышит"; форму геометрического тела и ритм его дыхания задает одно и то же число. Это позволяет ему *соло* выполнить трехмерное пространство *абсолютно плотно*⁶ и вписывать в него разнообразные Единицы – ограниченные гранями тетраэдров замкнутые тела (рис. 32, 33, 39).

Математических пространств, созданных *соло* тетраэдром $\sqrt{\Phi}$, возможно два. Возможна структура *minor* и возможна структура *major*. Но можно представить также и пространство $\sqrt{\Phi}$, комбинируя тетраэдры *minor* и *major* послойно. И так строить созданные *ритмом преобразований* числа $\omega = \sqrt{\Phi}^{\pm 1}$, движением либо структуру, устремленную в бесконечность, либо структуры замкнутые (Единицы).

22. Правило, по которому устроен золотой тетраэдр, сложнее *правила* Платона. Три равновеликих тетраэдра $\sqrt{\Phi}$ упакованы в правильную трехгранную призму, *minor* либо *major*, основание которой – равносторонний треугольник. Тетраэдр $\sqrt{\Phi}$ – ее трисекция; три тетраэдра равного объема.

Рассмотрим оба пространства, *minor* и *major*, и их объединение (рис. 41-46а). Призму-*minor* составили тетраэдры В, С, В, призму-*major* – тетраэдры А, D, А. Опрокинутые тетраэдры равны. Тетраэдр $B \uparrow$ тождественен $B \downarrow$, $A \uparrow$ тождественен $A \downarrow$. Пространство между тождественными тетраэдрами – это третьи тетраэдры, С и D (рис. 32-46).

Соединяются тетраэдры гранью равностороннего "золотого" треугольника. Его стороны суть 1, Φ , (случай *major*) или 1, $\sqrt{\Phi}$ (случай *minor*).

1) Если двойники соприкасаются *левыми* ребрами равносторонней грани, замкнутый между ними тетраэдр – *правовращающий* (в пространстве *minor* это тетраэдр $C_{(+)}$, в пространстве *major* – тетраэдр - $D_{(+)}$).

2) Если соприкасаются *правые* ребра равносторонних граней, то пространство между тетраэдрами-близнецами есть тетраэдр *левовращающий* (*minor* $C_{(-)}$ или *major* $D_{(-)}$).

Тетраэдры А, В имеют плоскость зеркальной симметрии. Тетраэдры С, D зеркальной симметрией не обладают и поэтому могут строить спирали левовращающие и правовращающие (рис. 34-40).

В пространстве чередующихся слоев *minor* и *major* следует выделить шестигранную призму: блок из *тридцати шести* тетраэдров. Из них *двенадцать* (шесть тетраэдров *minor* и шесть тетраэдров *major*) составляют ядро этого блока – модуль пространства симметрии подобий (ПСП) – «А-ромб»⁷ (рис. 33). Каждый из двенадцати тетраэдров «А-ромба» можно разбить на два тетраэдра, А и В. Это расчленение можно бесконечно продолжать. Пространство каждого тетраэдра погружается в собственную глубину. В целом же, **структура «А-ромбов» – это два одинаковых, встречно опрокинутых и вложенных друг в друга пространства симметрии подобий** (рис. 44).

⁶ Прямоугольная трехгранная призма, основание которой – равносторонний треугольник, при любом отношении стороны ее основания к высоте h , делится на три равновеликих тетраэдра. Два – друг другу тождественны. Они имеют, каждый, плоскость симметрии и взаимно зеркально опрокинуты (расположены основаниями вверх и вниз). Третий тетраэдр – это остальное пространство призмы. Он плоскости симметрии не имеет. Так как объем трехгранной призмы $V = F \times \frac{1}{3} h$, все три тетраэдра имеют *равный* объем.

⁷ И. Шевелев. Другое пространство. Кострома: Авенир-Дизайн, 2010.

ЭВОЛЮЦИЯ ТЕТРАЭДРА

23. В науке и технике единицей измерения пространства (мерой объема) служит куб. Это оправдано с точки зрения технических и инженерных задач. Но основополагающей Единицей пространства – его квантом, т.е. сущностью и мерой одновременно – куб быть не может. Первоэлемент пространства должен, это очевидно, быть ключом безгранично гибкой комбинаторики, свойственной формам жизни. Быть истоком деления на части и соединения частей в целое, истоком цикличности и ритмов перемен: в этом сущность живой природы. Квант пространства должен изначально нести в себе разные симметрии – ортогональную, гексагональную, пентагональную. Куб этим не обладает. Он ничего не говорит о возможности соединения двух начал бытия, материального и духовного.

Так же и *правильный* тетраэдр Платона. Он не содержит прямого угла и, следовательно, круга, сферы, физической волны (числа π) т.е. идеи движения, экспансии.

Единица *природная*, модуль реального пространства, должен быть ключом к метаморфозам разнообразных структур по действующим в природе законам симметрии, нести их в себе в свернутой форме. Должен объединить углы $\frac{\pi}{3}$ и $\frac{\pi}{2}$ (кристаллы и волны) и углы $\frac{\pi}{5}$ (живая природа).

Такой уникальной структурой является *тетраэдр* $\sqrt{\Phi}$, модуль пространства симметрии подобий (ПСП). Шесть ребер тетраэдра суть число Φ^n , где $n = 0, 1, \pm \frac{1}{2}$. Углы граней его суть $\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{5}$ и кроме того угол, равный $\frac{1}{2}$ угла внутримолекулярной связи молекулы воды, близкого 104° (Рис. 1, 28)⁸.

Пространство универсально. Мысль, что физические свойства мира изначально предопределены структурой пространства – категорией абсолютно и единственно общей для всех форм бытия, – не нова. Это идея физической теории структур. Ноумен "Золотое сечение" утверждает эту же мысль математически конкретно и образно. Математика, чувственное восприятие и опыт естествознания сходятся в том, что природа двойственна (комплементарное противоположно, т.е. несоизмеримо). Удвоенная (вторая) Теорема Пифагора (число π , образ сферы) отождествляется с числом Φ – уравнением симметрии пар. Идея о потенции бытия, свернутой изначально в структуре пространства, подсказывает необходимый для подтверждения этой мысли следующий шаг.

Шаг в глубину модели пространства тетраэдров $\sqrt{\Phi}$ состоит в переходе от изучения свойств числа $\Phi^{\pm 1}$ к структуре $\sqrt{\Phi}^{\pm n}$. От числа Φ к числу $\sqrt{\Phi}$ и тетраэдру $\sqrt{\Phi}$ – кванту пространства симметрии подобий, – *основанию основания*.⁹

24. Ключевая задача естественной (природной) геометрии: выразить в полноте *одним символом* три всеохватывающие категории реальности: объем, форму и движение. Ибо единиц реального мира вне категории пространства не существует. Всеохватывающий квант-ноумен, представляющий единицу структуры "пространство", его наименьшая часть, обязан являть собой изначально три его сущности:

объем, форма, потенция движения.

Обозначим число $\sqrt{\Phi}$ буквой ТАУ, (**T**). **T**-тетраэдр решает в одиночку задачу мощения пространства, причем *дважды*. Это либо мощение пространства тетраэдром *major*, либо мощение тетраэдром *minor*. Но за пределом решения этой задачи, приду-

⁸ Выполнение пространства уникальным тетраэдром $\sqrt{\Phi}$ подробно рассматривалось в брошюрах И. Шевелев. Другое пространство. Кострома: Авенир-Дизайн, 2010; И. Шевелев. Гармония в зеркале геометрии. Кострома: ДиАр, 2013.

⁹ Пространство тетраэдров $\sqrt{\Phi}$ рассмотрено мной в брошюре "Другое пространство" (2010) и затем в книге "Гармония в зеркале геометрии" (<http://ishevelev.ru/> 2013 г., глава 5, п.п. 37-44, рис. 24-36).

манной античными геометрами, мы рассмотрим и непрерывное целостное математическое пространство *major – minor*, выполненное чередованием слоев *minor* и *major*. Допуская образование в нем тел различной сложной конфигурации. Рассмотрим эту двуслойную структуру пространства на макете.

Слой - это чередование правильных трехгранных призм. Каждая призма - это три тетраэдра равного объема. Два из них имеют плоскость симметрии. Их форма тождественна. Но вершины направлены противоположно. Это стопроцентные близнецы. Пространство между ними и есть третий тетраэдр, правовращающий (+), либо левовращающий (-). Любая правильная трехгранная призма делится на три тетраэдра равного объема.

Тетраэдр T – символ универсальный. Это и начальный элемент структуры, и Целое: объем, замкнутый четырьмя гранями, принимающий два образа: образ симметрии и образ асимметрии. Шесть ребер тетраэдра *major* суть три числа: $(T)^{+2}, (T)^{+1}, (T)^0$. Шесть ребер тетраэдра *minor* суть три числа: $(T)^{+1}, (T)^0, (T)^{-1}$

Целое составлено из подобных ему и производных из него частей. Мир иерархий взаимопроникающих подобий, целостность. Преобразования форм, которые принимает тетраэдр (T) , рассмотрим на примере слоя *minor*, имея в виду, что правила деления пространств *minor* и *major* одинаковы.

25. При компоновке тетраэдров в слой, блок или отдельное геометрическое тело, имеющее заданные границы, *пересечение ребер запрещено. Принцип непересечения глобален. Он охраняет единство Целого – (T)-структуру. Слой создается объединением исключительно и только комплементарных форм.*

Принцип комплементарности выражен тем, что в слое существует запрет на соединение граней, *равных по всем признакам*. Окрасив призмы $B, C_{(+)}, C_{(-)}$ в три разных цвета (введя цветную симметрию), мы увидим, что разрешены только соединения:

- 1) тетраэдров правовращающих – с левовращающими, и левовращающих – с правовращающими;
- 2) тетраэдров симметричных, имеющих плоскость симметрии, – с правовращающими, и правовращающих – с симметричными;
- 3) тетраэдров симметричных – с левовращающими, и левовращающих – с симметричными;
- 4) тетраэдры-близнецы $B\downarrow$ и $B\uparrow$, имеющие плоскость симметрии, смыкаются только гранями правыми – с левыми, и левыми – с правыми.

Макеты (рис. 33, 34, 37- 40) представляют меру объема, «квант T » в разных его формах и сочетаниях. Рис. 41 (1-3) изображает три основополагающие формы. Последующие макеты демонстрируют результат соединения этих трех первичных форм тетраэдра T в элементарные формообразующие блоки. Эти блоки суть *секунда (бинар), терция, кварта, квинта*. Чередую равенство и неравенство, симметрию и асимметрию формы, они переходят от одних форм равновесия к другим, внешне равновесным, симметричным, но в глубине своих структур, в своей комплементарности содержащим полярность, антисимметрию, вращение. Пространство пульсирует. С позиции физических представлений о мире, квант T можно понять как геометрический образ энергии, закодированный изначально геометрией пространства. Неслучайно структура молекулы ДНК расшифрована физиками не на основе законов физики, а комплементарной симметрией: игрой в перестановки, похожей на игру в детский конструктор¹⁰.

Квант T

Образ первый: тетраэдр B имеет плоскость симметрии.

Образ второй: тетраэдр C асимметричен.

¹⁰ М.Д. Франк-Каменецкий. Самая главная молекула. М.: Наука, 1983. Стр. 19 (Библиотечка «Квант». Вып. 25).

Таким образом, квант T (симметрия и асимметрия) принципиально *двоичен*. Но также и *троичен*, ибо асимметрия C , имеет, в свою очередь, две формы: форму $C_{(+)}$, правовращающую, и форму $C_{(-)}$, левовращающую. Переход: $C_{(+)} \leftrightarrow C_{(-)}$ – метаморфоза зеркальной симметрии, равнозначная выворачиванию наизнанку. Достаточно поверхности граней тетраэдра, обращенные внутрь, обратить наружу и наоборот.

Терция

Задачу мощения пространства одним тетраэдром решает терция. *Три равные по объему -тетраэдра складываются в правильную треугольную призму, мостящую слой соло.* Пространство T -minor создано одним квантом T -minor. Пространство T -major создано одним квантом T -major. Таким образом, **терция** строит пространство симметрии подобий. Но возникает терция как структура, которую буквально создал **бинар симметрии**: тетраэдр $V\downarrow$ есть перевернутый тетраэдр $V\uparrow$; дно призмы стало ее верхней гранью, верхняя грань – дном. Тетраэдр V повторил себя, но повернут на угол 2π в плоскости симметрии и на угол $2\pi/3$ в нормальной ей плоскости. Свободная часть, треть призмы, есть тетраэдр C . Грани близнецов при этом не совмещаются. Совмещено ребро (T)⁺¹. Если ребро в тетраэдрах $V\downarrow$ и $V\uparrow$, там и там, *правое, терцию* создает (заполняет призму) тетраэдр $C_{(-)}$, *левовращающий*. А если совмещены ребра *левые, терцию* создает (заполняет призму) тетраэдр $C_{(+)}$, *правовращающий*.

Кварта

26. Фундаментальной основой спиралей, вписанных в пространство симметрии подобий, является кварта. Подобно терции, она возникает как структура, заданная бинаром симметрии V, V . Но структура «**бинар**» в кварте сложнее, чем бинарность терции. Она двойная четырежды. Кварта – это два бинара бинаров. Бинар симметрии, тела V, V и бинар асимметрии $C_{(+)}, C_{(-)}$. И в той же мере это структура, в которую вошли два диагонально скрещенные бинара: антисимметрии $V, C_{(+)}$ и $V, C_{(-)}$. В целом же кварта – это геометрическое тело, обладающее центром симметрии, осью симметрии и плоскостью симметрии, – *золотой октаэдр*. И эта структура потрясает контрастом простоты симметричной формы и скрытой в ней мощью преобразований симметрии. Чтобы почувствовать смысл -кварты, ее фундаментальную роль в формообразовании, нужно ввести цветную симметрию. Окрасим разные по форме тетраэдры кварталы в три разных цвета. Тетраэдры V (симметрия) – в золотой. Асимметричные тетраэдры, связанные между собой зеркальной симметрией, правый $C_{(+)}$ – в коричневый, и левый $C_{(-)}$ в серый. Поворот золотого октаэдра в плоскости симметрии на угол π формы его не изменил. Золотой октаэдр в структуре целого остается точно самим собой. Но тетраэдры $C_{(+)}$ и $C_{(-)}$ рокировались по диагонали. И боковые грани октаэдра меняли цвет. Преобразование бинара в кварту есть операции антиотождествления и антисимметрии. Перемена цвета асимметричных тетраэдров означает запрет на развитие в одних направлениях и разрешение – в других: соединяются грани только *комплементарные (разного цвета)*.

Квинта

Попробуем увидеть в эволюции блоков (T) то, чем без устали занимается природа: путь к алгоритмам структурообразования. Построим 10-витковую правовращающую двойную спираль. Рассмотрим ее на примере пространства *minor* (рис. 43, 44). Она строго воспроизводит принцип комплементарности, напоминая структуру главной молекулы природы – молекулу ДНК. Мы помним, блок *кварта*, нами рассмотренный, является главным формообразующим элементом спирали, формой, повторяющейся от слоя к слою. -тетраэдр соло, играя тремя своими формами, строит 9-, 10-, 12-витковые

и иные, правые и левые спирали¹¹. Кварта – их «позвонок». Кварта складывается в спирали так же просто, как терция мостит пространство. При этом:

- 1) нить спирали непрерывна;
- 2) соединение тетраэдров в блок подчинено принципу комплементарности.

27. Преобразование кварты в квинту решает две эти задачи. И вместе с тем, что важно, осуществляется при этом и выбор направления роста спирали, задается вращение правое либо левое! Присоединение к кварте $V\downarrow$, $V\uparrow$, $C_{(+)}$ $C_{(-)}$ тетраэдра V , – переход кварты в квинту – парадоксален тем, что поворот спирали вправо или влево осуществила не асимметрия, а тетраэдр V , имеющий плоскость симметрии, **статичный!**

Мы только что видели: операция отождествления-антисимметрии, создавая из секунды (бинара) кварту, не ведет к потере симметрии целого. Явилась кварта – золотой октаэдр, обладающий двумя осями и плоскостью симметрии. Акт становления кварты связан с альтернативой выбора цвета боковых ее граней. *Цвета меняются поворотом бинара на угол π ,*

в бинаре, *обращенном основанием вверх:*

1. *Золотой на коричневый – слева*
2. *Серый на золотой – справа*

в бинаре, *обращенном основанием вниз:*

3. *Коричневый на золотой – слева*
4. *Золотой на серый – справа*

Тем самым тетраэдр V может примкнуть к кварте, меняющей цвет, либо справа, либо слева, в зависимости от того, как окрасилась кварта. Операция отождествления – антисимметрия, ничем не обнаруживая себя вовне, не нарушая формы ни кварты, ни прибавленного к ней тетраэдра, изменила направление потока энергии роста, придавая спирали правое либо левое вращение!

Примечательно, что спираль молекулы ДНК, главной молекула жизни, состоит из двух полимерных цепочек и каждая цепочка построена из звеньев четырех сортов: А – адениновые, Г – гуаниновые, Т – тиминные, Ц – цитозинные. В любой форме жизни на Земле, в любой молекуле ДНК эти четыре последовательности сопряжены комплементарно:

1. *Против А должно быть Т*
2. *Против Т должно быть Ц*
3. *Против Г должно быть Ц*
4. *Против Ц должно быть Г,*

т.е., иными словами, по закону, закодированному структурой (Т)-пространства.

ДАННОСТЬ

28. Итак, естественная геометрия начинается с данности.

Даны двойственность и движение. Точка, покоящаяся в точке, раздвоилась. Явился отрезок, изменяющий протяженность. Точка в точке есть сфера в сфере. Расстояние между двумя полюсами – отрезок. Дихотомия отрезка (третья точка) делит отрезок в средне-пропорциональном отношении. Линия, отрезок, Золотое сечение, число Φ (вместе бинар и триединство) – чистая абстракция!

Бытие Единиц реального мира (физические частицы, тела и движение) осознается как трехмерное пространство, которое возникает с появлением четвертой точки, т.е. начинается с тетраэдра. **-тетраэдр** возникает в двух ипостасях, как форма сим-

¹¹ Шевелев И. Ш. Гармония в зеркале геометрии. Кострома: ДиАр, 2013. Рис. 33-36.

метрии и асимметрии. Но целое (пространство тетраэдров) триедино! Это два дополняющие друг друга пространства, major и minor, а вместе – единое -пространство minor-major, неслиянное и неделимое (рис. 44)!

Терция – это три равновеликих объема, объединенные в одну призму. Тетраэдр major (либо minor), приняв три формы, **один**, слоями мостит безграничное математическое пространство. Принцип подобия погружает его в собственную глубину.

Кварта и квинта конструируют из тетраэдров (**T**) пространство симметрии подобий – конечные замкнутые формы.

ПОГРУЖЕНИЕ В ГЛУБИНЫ ТЕТРАЭДРА

29. Итак, пространство симметрии подобий (**T**-пространство) может быть выполнено одним тетраэдром, *объем которого неизменен, а форма изменяется*. Вариантов такого выполнения два, major и minor. Мощнее всего осуществляет либо тетраэдр **T**-major, либо тетраэдр **T**-minor. Решетка -пространства предстает числами $T^{\pm n} = \sqrt{\Phi}^{\pm n}$, их удвоениями, делением пополам и, в нескольких случаях, произведением на $\sqrt{2}$ и $\sqrt{3}$, поскольку ПСП охватывает и объединяет пентагональную (пятиричную) симметрию жизни и симметрию кристаллов, которая, как общеизвестно, всегда либо псевдо ортогональна (восходит к $\sqrt{2}, \pi/2$), либо псевдо гексагональна (восходит к $\sqrt{3}, \pi/3$).

Войдем в глубину единого **T-major-minor**-пространства.

Построим на треугольнике со сторонами 1, 1, 1, принятом за основание, две призмы. Призму major, ее высота *больше* стороны основания в $\sqrt{\Phi}$ раз, и призму minor, ее высота в $\sqrt{\Phi}$ раз *меньше* стороны основания. Рассмотрим, как пример, вариант призмы левовращающей. Разделим составляющие ее тетраэдры на тетраэдры очередного уровня иерархий: на октаву **T**-major (рис. 45); и октаву **T**-minor (рис. 46). При этой игре форм (сложность ее, по-видимому, будет расти по мере погружения в глубину исходного тетраэдра), *золотая связь объемов тетраэдров, частей и целого, проявилась генетически ясно*.

- 1) Ребра тетраэдров задает число $T = \sqrt{\Phi}$, которое умножается само на себя: $((T)^{+2}, (T)^{+1}, (T)^0, (T)^{-1})$.
- 2) Но самое значимое здесь – сопоставление объемов -тетраэдров. Объем есть мера пространства.

Расчет показал, что целое, (призма major-minor), и части целого стабильно соотносятся как число $(T)^{\pm n}$.

Тетраэдры major есть октавы, и тетраэдры minor есть октавы. Это неразрывная цепь объемов, цепь Золотого сечения из 8 звеньев. Она представлена и в образах геометрии (см. рис. 45-46), и также числами (см. Приложение №2, табл. 6-9).

Погружение в глубину кванта (**T**) обнажило уравнение Тау (**T**), где все связано со всем отношением Φ .

УРАВНЕНИЕ ТАУ

$$0,183600 \quad 0,113471 - 0,070129 - 0,043342 - 0,026787 - 0,016555 - 0,010232 - 0,006323,$$

$$\begin{matrix} \mathbf{VA} & \mathbf{VB} & \mathbf{Vb4} & \mathbf{Va2} & \mathbf{Vb3} & \mathbf{V(b1+b2)} & \mathbf{Vb2} & \mathbf{Vb4} \\ & & \mathbf{Va(2+3)} & \mathbf{Va4} & & & & \end{matrix}$$

где

$$\Phi = 0,183600 : 0,113471 = 0,113471 : 0,070129 = 0,070129 : 0,043342 = 0,043342 : 0,026787 = 0,026787 : 0,016555 = 0,016555 : 0,010232 = 0,010232 : 0,006323 = \Phi \quad (19)$$

Поразительно красиво, что рождение октав *minor* и *major* может быть достигнуто сверхэкономным, истинно Божественным действием. Геометрия позволяет наблюдать это мгновение. Оно графически представлено как целое и подробно пояснено (рис 46.2).

30. Начнем с пространства *major* (рис. 46.2.1,3). Большое ребро исходного тетраэдра А делится в Золотом сечении уникальной точкой "τ". Появление точки τ означает появление точки τ' на аналогичном ребре тетраэдра-близнеца А'. Одним этим прикосновением призма $\sqrt{\Phi}$ -*major*-триада тетраэдров $\sqrt{\Phi}$ -*major* – преобразована в *октаву* $\sqrt{\Phi}$ -*major*. Так же точно выполнена метаморфоза *триады* $\sqrt{\Phi}$ -*minor* в *октаву* $\sqrt{\Phi}$ -*minor* (рис. 46.2.2,4). Здесь точка "τ" делит в Золотом сечении общее ребро тетраэдров В и С.

Чтобы убедиться в сказанном, соединим

- 1) точку "τ" с ее двойником "τ";
- 2-3) точку "τ" с двумя свободными вершинами тетраэдра А;
- 4) точку "τ" с удаленной (свободной) вершиной тетраэдра D и так найдем ребра и грани всех восьми тетраэдров.

Все операции симметрии в слоях *minor* (доминанта горизонтали) и *major* (доминанта вертикали) одинаковы. Таков же и ритм становления: оба слоя выполнила *решетка*, созданная метаморфозами числа (T). Слой *minor* суть решетка $(T)^{-1}, (T)^0, (T)^{+1}$; слой *major* – решетка $(T)^0, (T)^{+1}, (T)^{+2}$. Грани тетраэдров имеют углы, секущие сферическое пространство на равные части $\pi/2, \pi/3, \pi/5$, плюс угол $\alpha=51^\circ 50' \approx 1/2 \cdot 104^\circ$ – угол внутримолекулярной связи молекулы воды. Пентагональная симметрия, как и вода, – сущность жизни.

Как можно понять в совокупности факты, здесь рассмотренные?

Появление четвертой точки в двухмерном мире абстракций – третье измерение – обозначило физическую реальность. Квант $T = \sqrt{\Phi}$ обнажил целостность пространства, обозначив тем переход геометрии абстрактной в естественную геометрию. Из глубин магического кристалла "Целое \equiv Единица" выступили уравнения гармонии. Мы увидели, что структуры T изначально *двойственны*. Что пространство T-*major* (доминанту вертикали) можно понять как синоним духовной составляющей, а в пространстве в целом, его алгоритмах, уравнениях и геометрических образах увидеть математически представленную идею единства мира иррационального (духовного) и рационального (физического). Подтверждением идеи двойственности (триединство целого) служат сама структура числа Φ и также главный принцип онтологии "*из одного все, из всего одно*", а также формы шедевров искусства (творчество человека) и формы живой природы.

Пространство симметрии подобий $(T)^{\pm n}$ в бездне своих метаморфоз целостно и едино. Его алгоритмы утверждают генетическое единство форм бытия (аналогию) и вместе с тем их безграничное многообразие (изменчивость, эволюцию). Пространство *major* и пространство *minor* взаимопроникают друг друга (рис. 44).

ЧТО ТАКОЕ ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ?

Число Φ – деление отрезка на две части в Золотом сечении означает отрезок, т.е. прямую линию: абстракцию, не имеющую объема. В уравнении (19) число Φ уже не линия или плоскость. Символом Φ здесь представлены образы четырехмерного про-

странства. Это и безграничное математическое пространство MAJOR – MINOR и Единицы, замкнутые в конкретных границах: тетраэдры $(T)^{\pm n}$ имеют границы-границы.

В принципе, деление пространства на тетраэдры (T) указывает на то же, что было доказано Второй теоремой Пифагора, где точка Φ преобразована в триединую (двойную) сферу по законам симметрии.

Число TAU ($T = \sqrt{\Phi}$) - это *ноумен целостности* – то, что делает все части целого одним. Слово TAU (греческое T) здесь означает *идею Творца – идею гармонии*.

Золотое сечение есть данность.

Во-первых, *число*: Вторая теорема Пифагора преобразует π в число Φ , Φ в число π .

Во-вторых, *объем*: четырехчастное геометрическое тело «Золотой октаэдр» – "октава", мостящая пространство MAJOR либо MINOR.

В-третьих, *образ*: двойная спираль, созданная *комплементарными парами* – структура Дерева жизни, главенствующая в биологии.

Конечно, "Единицы естественной геометрии" – не физика и не биология. Это итог профессионального исследования формы в искусстве архитектуры. И – логика.

Фундаментальные положения современного естествознания и замеченные некогда великими мастерами архитектуры, живописи и графики свойства эстетически совершенной формы плотно совпали. Многие современные исследования Золотого сечения, и естественная геометрия, вне сомнений показали, что ключ к тайне гармонии – пространство. Правильное соединение тетраэдров в целостное непрерывное пространство (major, minor и комплексное, см. рис. 30, 37, 38, 42) следует принципу комплементарности. Все тетраэдры слоя major между собой равновелики, так же равновелики между собой все тетраэдры слоя minor. Таково (на языке геометрии) идеальное пространство.

Представленная на рис. 45 и 46 структура октав представляются мне Высшей истиной: она создана одним "божественным прикосновением" к кванту гармонии – тетраэдру $A(B)$, – см. приложение 2, таблицы 6, 7, 8 (1), 9(1).

Внимание ряда ведущих физиков-теоретиков приковано сегодня к большому адронному коллайдеру (БАК). Одна из главных задач – подтвердить или опровергнуть созданную на основе огромного числа расчетов и опытов теорию единого квантового поля – теорию Суперсимметрии. Физики утверждают: *"любая элементарная частица имеет гораздо более тяжелого партнера – "суперчастицу"*.

Алгоритмы естественной геометрии, какую бы форму проявления Золотого сечения мы ни исследовали, построены аналогично. Числа 1 и $\sqrt{5}$ суть "партнеры". Сущность единицы Φ – *несоизмеримое парное основание*.

Таковы структуры

1) *алгоритм симметрии пар* $\frac{A + \alpha\sqrt{5}}{\beta\sqrt{5} + B} = \Phi = \frac{\beta\sqrt{5} - B}{A - \alpha\sqrt{5}}$, (часть 1-я "числа").

2) *алгоритм Золотого ряда Люка-Фибоначчи*, работающий в живых системах, это *пары пар*:

$(-)\omega_n = \begin{bmatrix} \Phi \\ 1 \end{bmatrix}^n - \begin{bmatrix} 1 \\ \Phi \end{bmatrix}^n$; $(+)\omega_n = \begin{bmatrix} \Phi \\ 1 \end{bmatrix}^n + \begin{bmatrix} 1 \\ \Phi \end{bmatrix}^n$, (часть 1-я, "числа");

3) *образы бионических индикатрис Φ* , построенные уравнением $\vec{R} = \vec{S} + \vec{U}$ (часть 2-я, "элементарные формы"),

4) *математическое пространство тетраэдров* $\sqrt{\Phi}$

Впечатляет, что бозон Хиггса, играющий в Стандартной модели Вселенной роль кванта Мироздания, *"рождается слиянием двух глюонов; распадается на пару"*

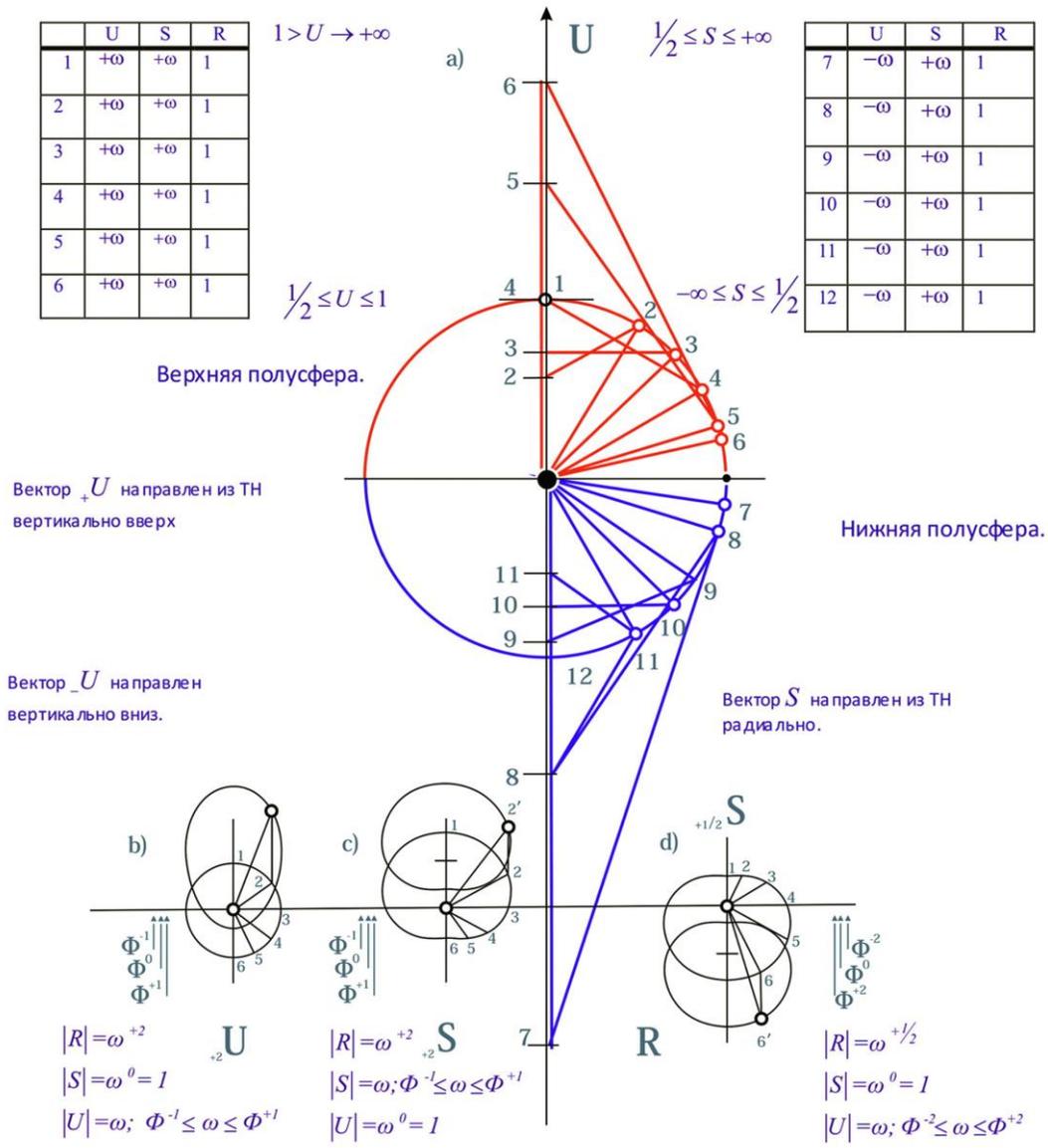
b-кварк b-антикварк; *на два* фотона; *на две пары* электрон-позитрон и/или *пару* мюон-антимюон *и пару* нейтрино".

Физики замечают: "Описать частицы и взаимодействия можно. Но как объяснить, откуда они взялись? И почему их именно столько: глюонов 8, а переносчиков слабого взаимодействия – ровно 3?" Ф-структура коснулась этих вопросов на языке математической логики. Я убежден, что есть смысл вернуться к вопросу о сущности натуральных чисел, казалось бы давно раз и навсегда решенному.

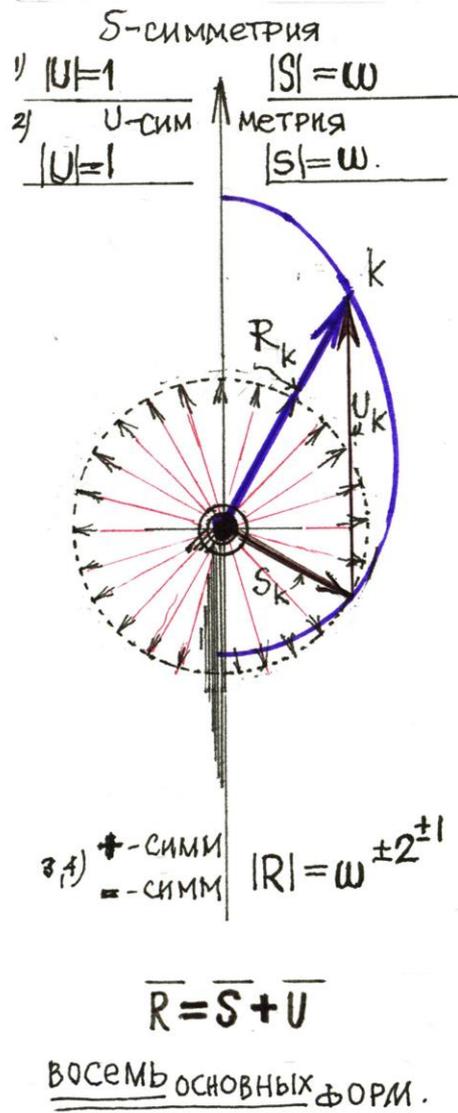
Мир не исчерпывается материей. Он бинарен и, следовательно, триедин.

Математика – единственный доступный разуму *универсальный* способ обобщений эмпирического и теоретического познания природы. Теории возникают из опыта и утверждаются логикой, на каких бы языках и уровнях науки не обнажалась истина разумом и чувствами человека. Необходимость выразить понятие "целое число" (и, следовательно, Единицу) как единство, т.е. как неделимую связь прямых и обратных величин (уравнения 1, 2) создала *постулат триединства-двойственности*. И мы увидели – *вне физических обоснований*, – что в структуре числа Φ , и, как следствие этого, в геометрии Φ -пространства заключен закон "*комплементарное несоизмеримо*", адекватный закону Нильса Бора "*комплементарное противоположно*". *Уравнение симметрии пар (в уникальном случае Φ) являет общий принцип структурирования формы*. Тем самым естественная геометрия позволяет понять постулат *триединства-двойственности* как *Данность*. Как Высшую идею становления Бытия.

Система пропорций Φ (система двойного квадрата) надежно и мощно работает в истории архитектуры тысячи лет. В архитектуре и дизайне в целом, сегодня и всегда, на уровне подсознания и частично осознанно, ибо человек - часть природы, ее разум. Доказательства исторического владения законами гармонии приводит следующая, четвертая глава этой работы "Инструмент мастера", утверждающая эту мысль предельно кратко и профессионально. Но главный вопрос только поставлен. Он адресован естествоиспытателям и математикам. Это вопрос о природном смысле аналогий, которые находятся и, вероятно, еще не раз будут найдены исследователями гармонии формы в природе и искусстве.



Сингулярность и универсум. Векторная модель формообразования.

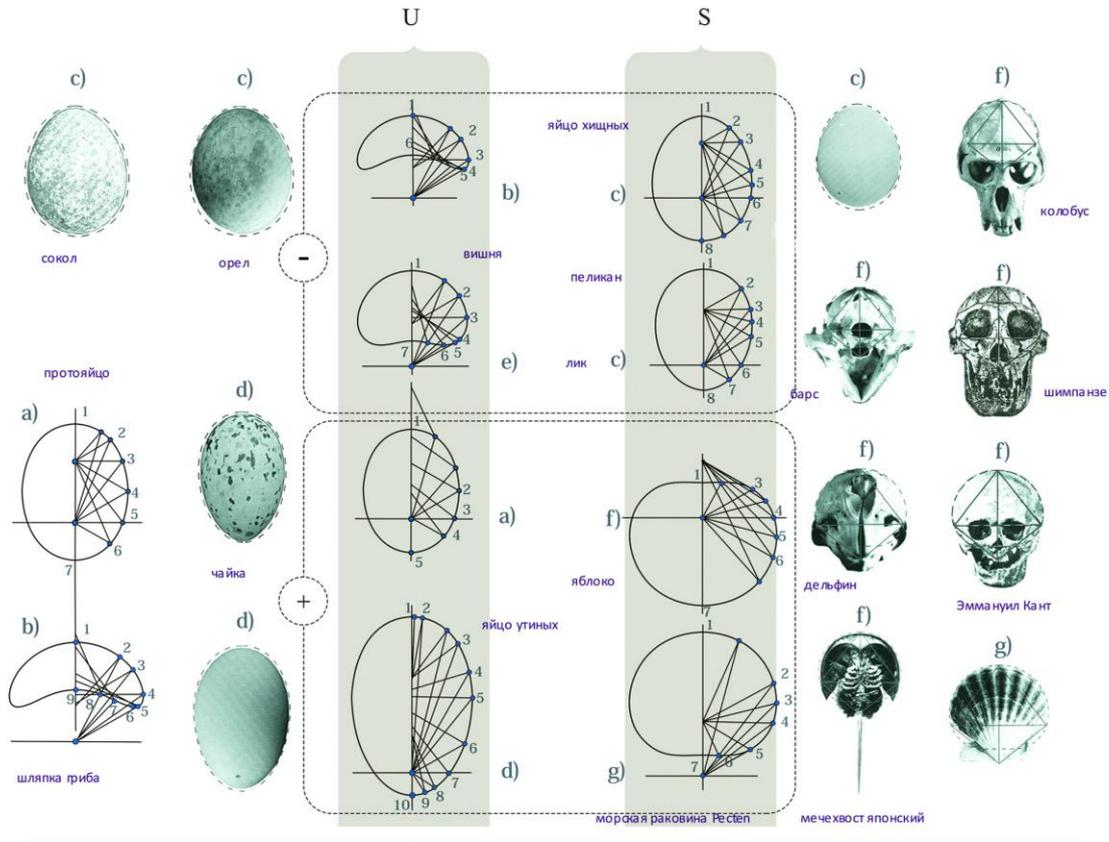


Потенция развертывания U,S - симметрий.
Точка Начала - векторный одуванчик.

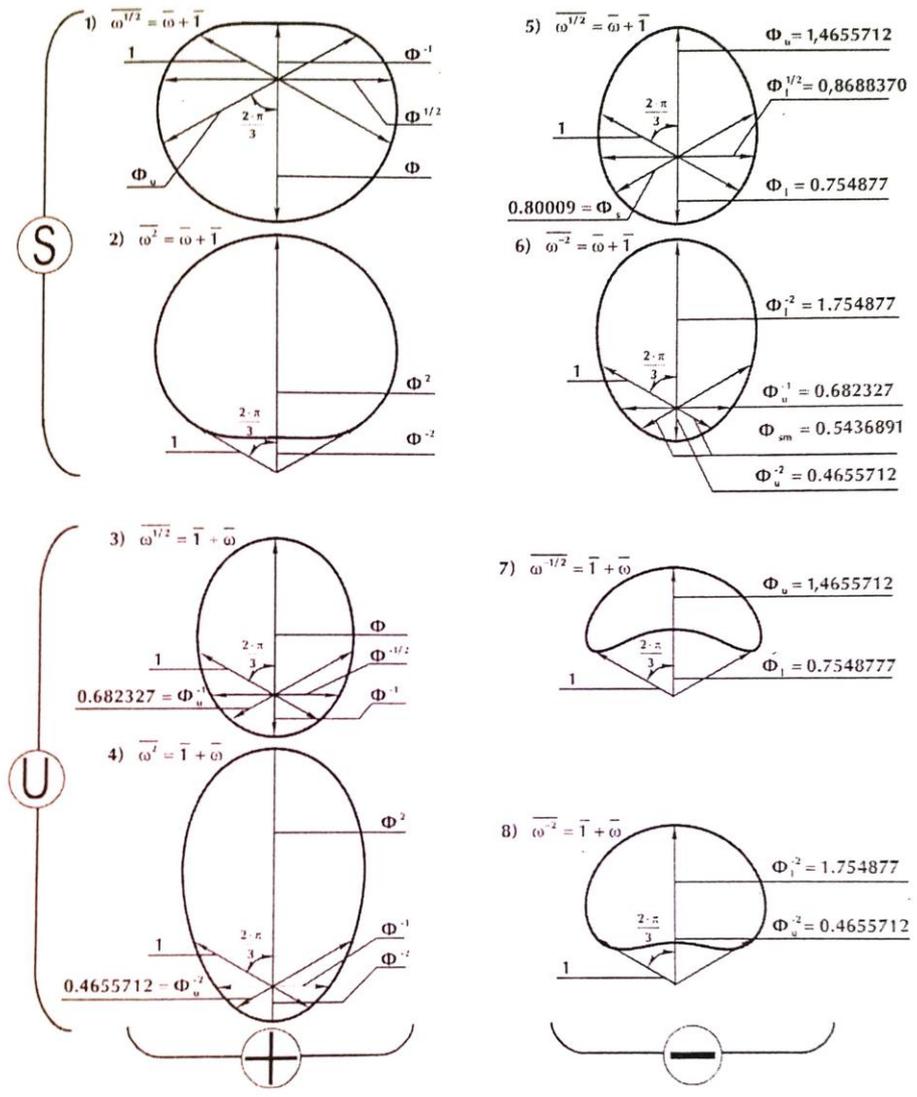
n	U	S	U	S	n
0	1 	2 	7 	8 Яблоко 	(+) 1/2
-	3 	4 	9 	10 Яйцо хищных 	(-) 1/2
(+) 1			11 	12 Раковина Ресген 	(+) 2
(-) 1	5 	6 	13 	14 	(-) 2

Рис. 38. Векторный треугольник $\vec{S}, \vec{U}, \vec{R}$ и вероятные модели U-, S- пространства
 Слева: 1, 3, 4/ пред бытие: $n = 0; n = +1$; 5, 6/ первообразы замкнутого пространства: $n = -1$.
 Справа: 7–14/ Биосимметрии $\pm(U, S)$, воспроизводящие образы, адекватные основополагающим формам живой природы: $n = \pm 2^{\pm 1}$.

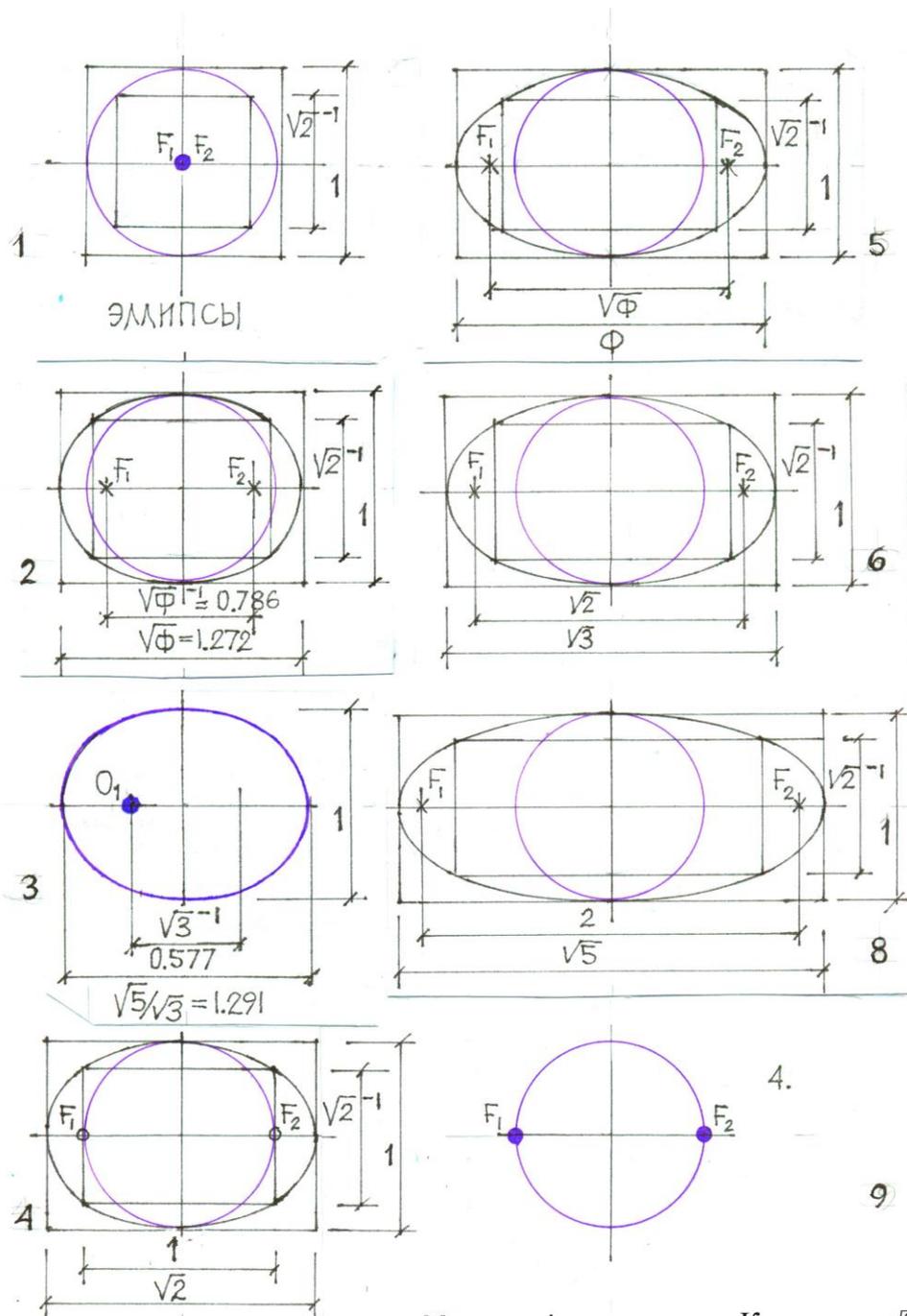
Развертка Точки начала. Векторный треугольник $\vec{R} = \vec{S} + \vec{U}$. Незамкнутые и замкнутые U- S- пространства.

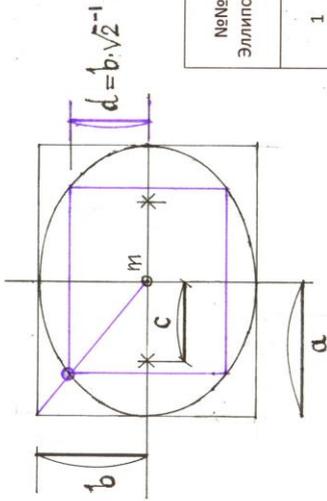


Векторное уравнение экспансии и формы живой природы.



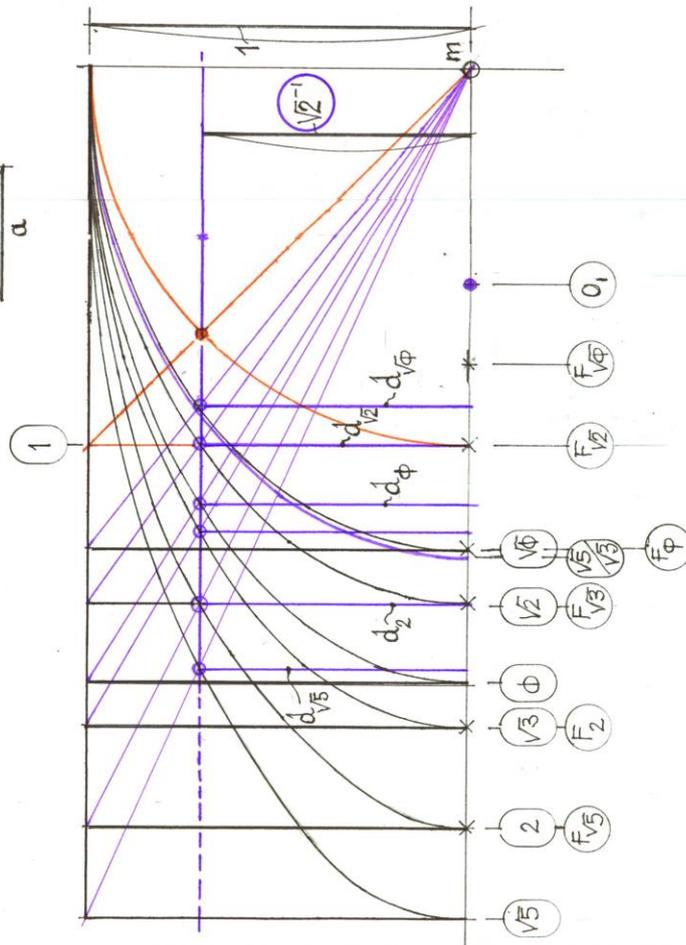
Восемь основополагающих +,-,S,U биосимметрий. Золотые модули экспансии в орто и гексагональных сечениях.





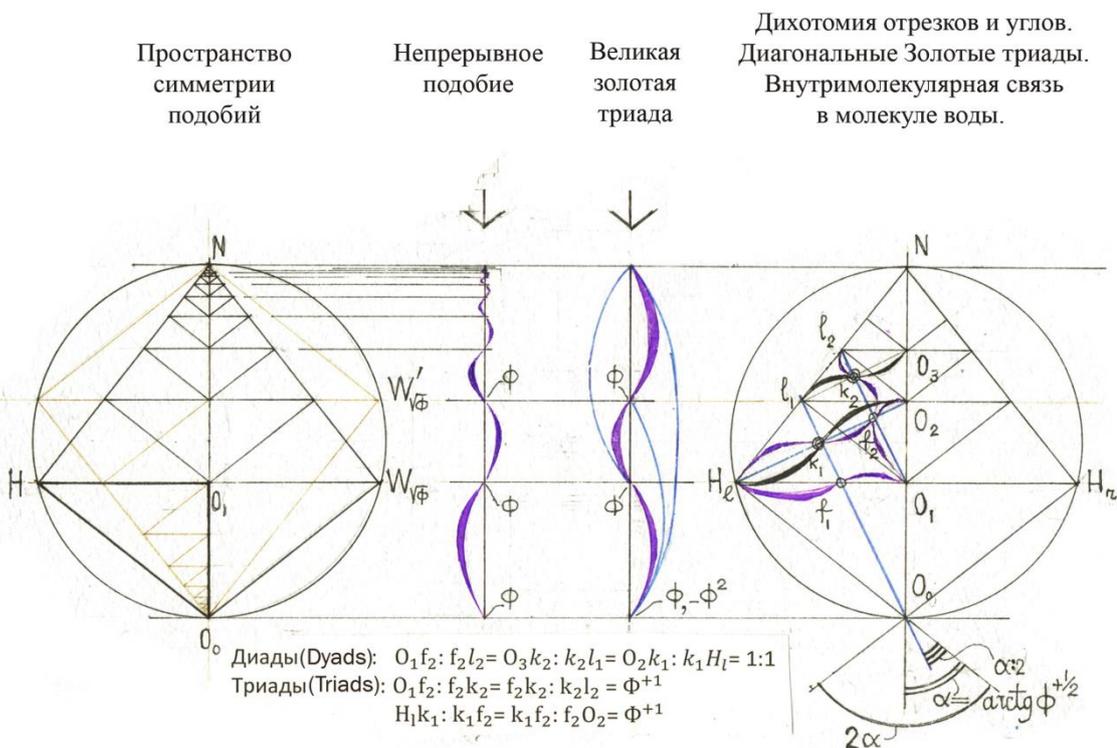
КОНСТАНТА ЕГ $M:m = \sqrt{2}$
 КОНТРОЛИРУЕТ МЕТАМОРФОЗУ ЭЛЛИПСА ($1 < B:M \rightarrow \infty$)

№№ Эллипсов	Эллипс a/b (B:M)	Эксцентриситет (e=FO ₁)	Отношение малых сторон (M _{отн} /m _{еллипс})
1	сфера 1	0	$\sqrt{2}$
2	$\sqrt{\Phi}$	$\sqrt{\Phi}^{-1}$	$\sqrt{2}$
3	Протоййцо $\sqrt{5}/\sqrt{3}$	$\sqrt{3}^{-1}$	$\sqrt{2}$
4	$\sqrt{2}$	1	$\sqrt{2}$
5	золотой эллипс Φ	$\sqrt{\Phi}$	$\sqrt{2}$
6	$\sqrt{3}$	$\sqrt{2}$	$\sqrt{2}$
7	2	$\sqrt{3}$	$\sqrt{2}$
8	$\sqrt{5}$	2	$\sqrt{2}$
9	1	1	сфера $\sqrt{2}$



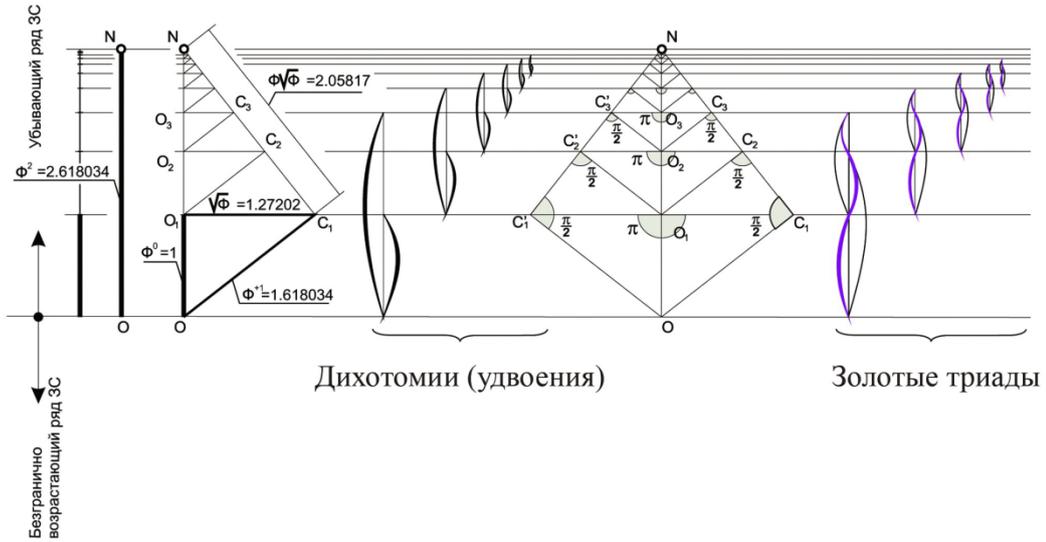
$$c = \sqrt{a^2 - b^2}$$

Метаморфозы эллипса. Константа $\sqrt{2}$.



Диалы $O_1 f_2 : f_2 l_2 = O_3 k_2 : k_2 l_1 = O_2 k_1 : k_1 H_1 = 1:1$
 Триады $O_1 f_2 : f_2 k_2 = f_2 k_2 : k_2 l_2 = \Phi^{(+1)}$
 $H_1 k_1 : k_1 f_2 = k_1 f_2 : f_2 O_2 = \Phi^{(+1)}$

Пространство симметрии подобий (ПСП),
 непрерывность и Золотые триады



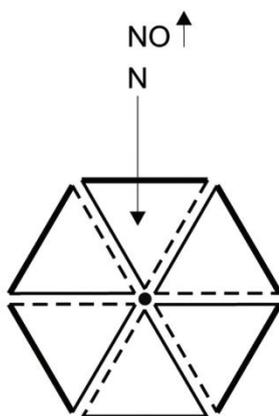
ПСП – царство зеркальной симметрии, угла $\pi/2$, дихотомий-удвоений и связей $\Phi^{1/2}$.
 Перед нами "А-ромб". Он сложен из треугольников Прайса, принимающих 8 ориентаций. Его углы $\pi/2$ и $\alpha = \arctg \Phi^{+1/2}$.

Пространство симметрии подобий (ПСП),
 линейные золотые триады и дихотомии.

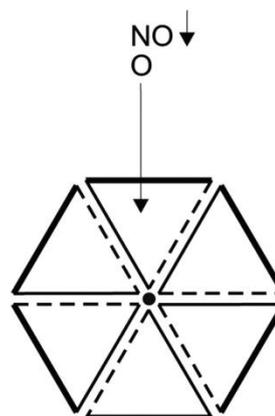
Правильное соединение граней одноименных и разноименных призм

Соединяются одноименные призмы					
	1↔1		2↔2		
	1	2	3	4	
	L ₁ ↔T ₁	L ₁ ↔R ₁	L ₂ ↔R ₂	R ₂ ↔T ₂	
Соединяются разноименные призмы					
	5	6	7	8	9
	L ₂ ↔R ₁	R ₂ ↔L ₁	T ₁ ↔T ₂	T ₂ ↔R ₁	L ₂ ↔T ₁

Призма №1



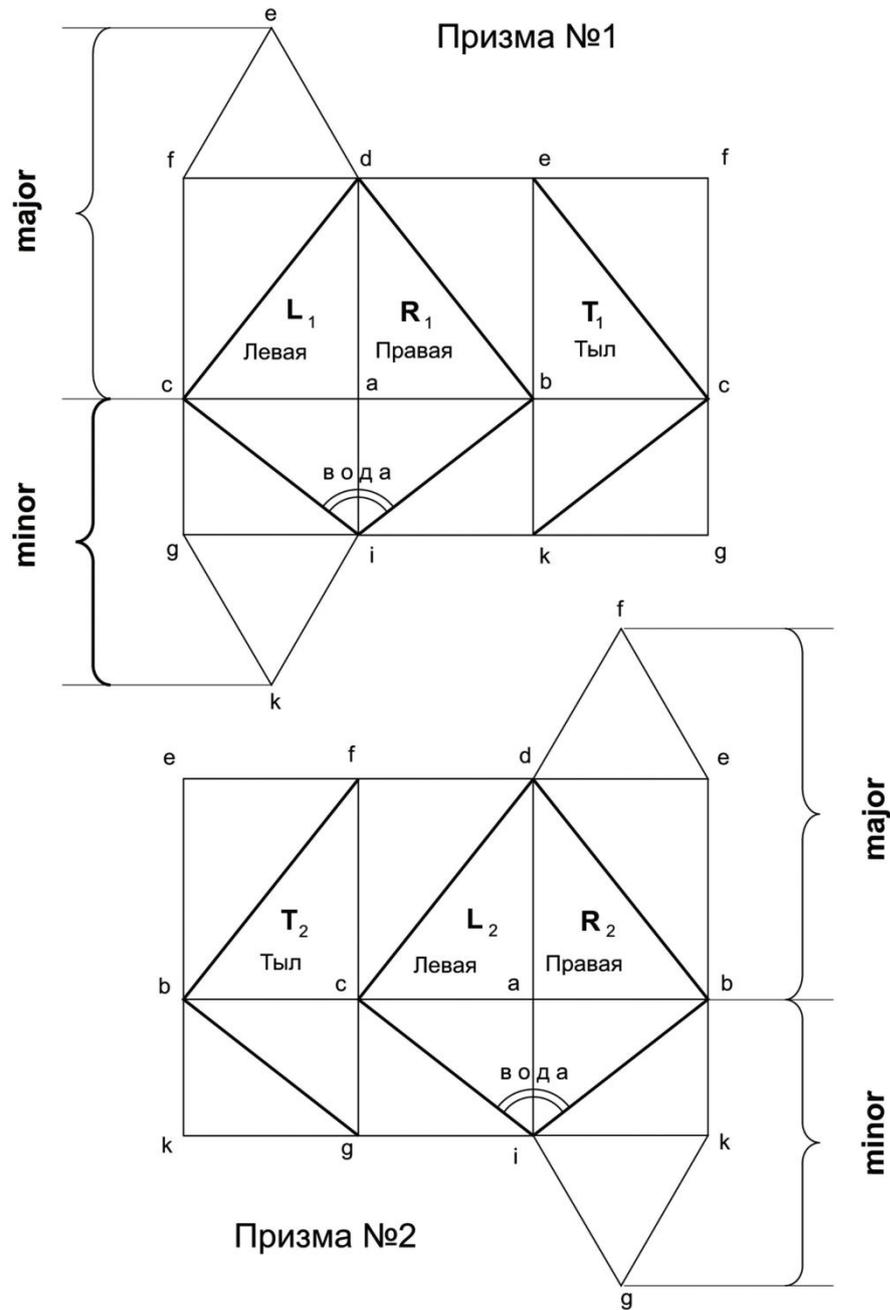
Призма №2



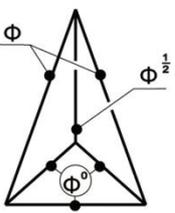
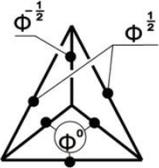
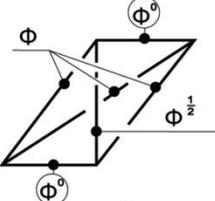
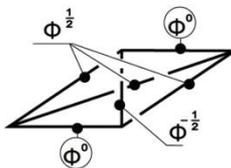
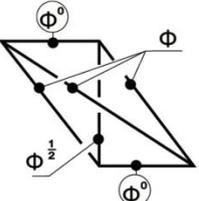
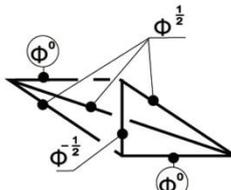
Условные обозначения

T ————— Тыл
L ————— Левый
R - - - - - Правый

Правильное соединение граней призм.
Соблюдается непересечение ребер тетраэдров.

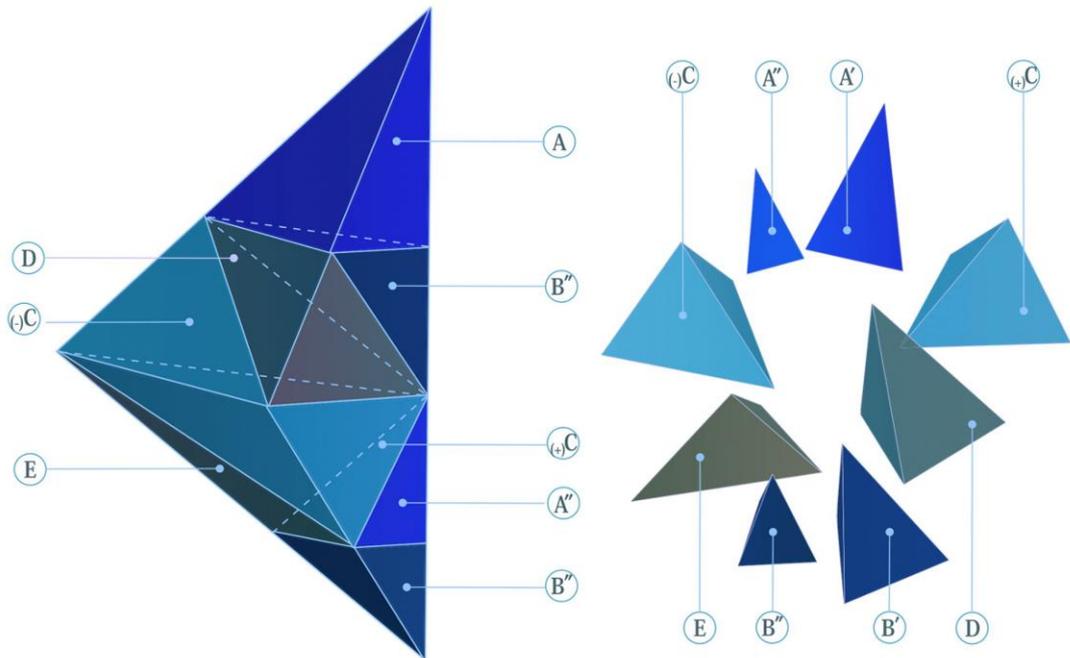


Призма двухслойная, minor-major.

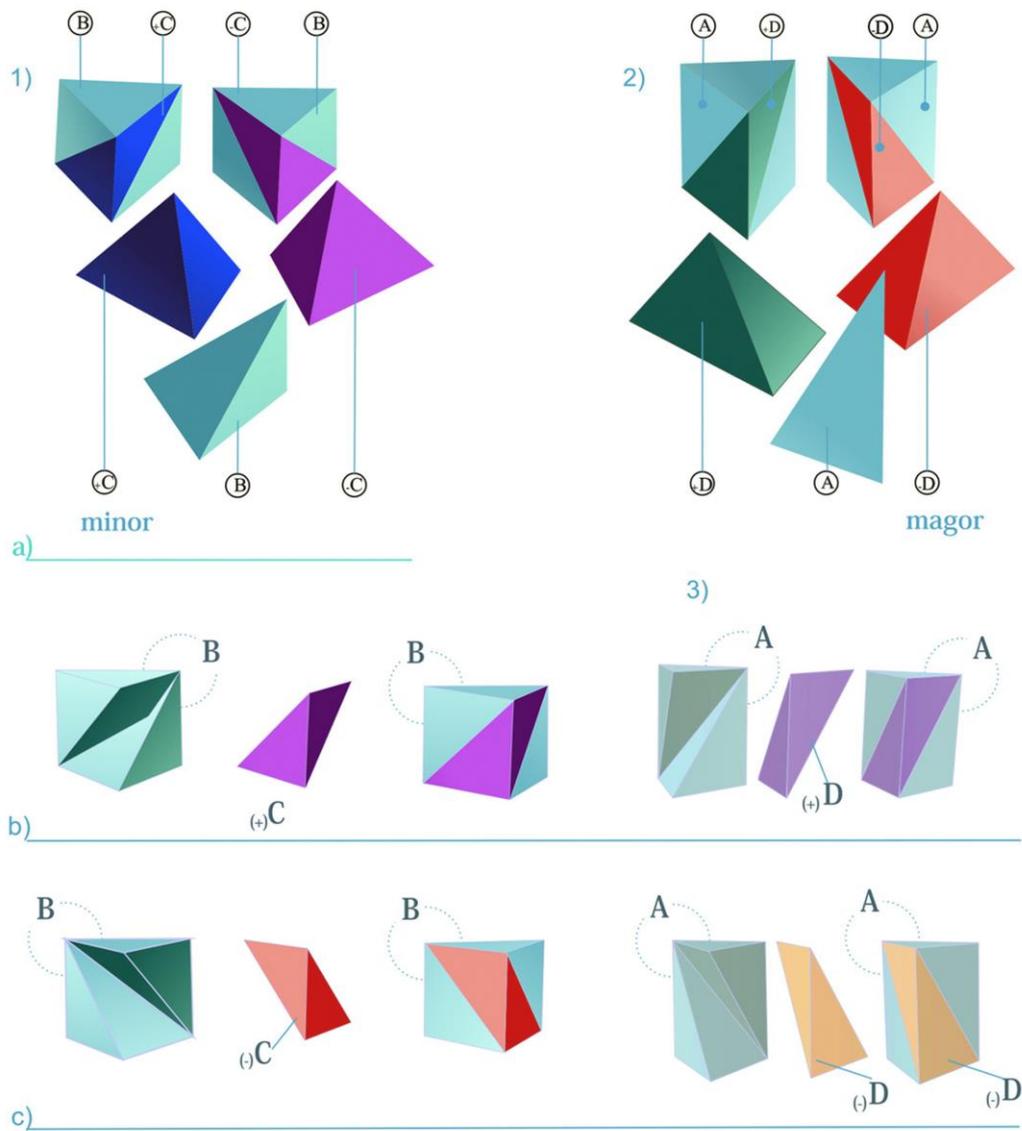
Слой Major		Слой Minor	
<p>A</p>  <p> $V_A = (\Phi^{1/2} \times 3^{1/2}) \times \frac{1}{12}$ 0.1836002 </p> <p> $\frac{\Phi^0}{1.000} \quad \frac{\Phi^{1/2}}{1.272} \quad \frac{\Phi}{1.618}$ 3 1 2 </p>	<p>B</p>  <p> $V_B = (\Phi^{-1/2} \times 3^{1/2}) \times \frac{1}{12}$ 0.1134712 </p> <p> $\frac{\Phi^{-1/2}}{0.786} \quad \frac{\Phi^0}{1.000} \quad \frac{\Phi^{1/2}}{1.272}$ 1 3 2 </p>		
<p>D₍₊₎</p>  <p> $V_{D(+)} = (\Phi^{1/2} \times 3^{1/2}) \times \frac{1}{12}$ 0.1836002 </p> <p> $\frac{\Phi^0}{1.000} \quad \frac{\Phi^{1/2}}{1.272} \quad \frac{\Phi}{1.618}$ 2 1 3 </p>	<p>C₍₊₎</p>  <p> $V_{C(+)} = (\Phi^{-1/2} \times 3^{1/2}) \times \frac{1}{12}$ 0.1134712 </p> <p> $\frac{\Phi^{-1/2}}{0.786} \quad \frac{\Phi^0}{1.000} \quad \frac{\Phi^{1/2}}{1.272}$ 1 2 3 </p>		
<p>D₍₋₎</p>  <p> $V_{D(-)} = (\Phi^{1/2} \times 3^{1/2}) \times \frac{1}{12}$ 0.1836002 </p> <p> $\frac{\Phi^0}{1.000} \quad \frac{\Phi^{1/2}}{1.272} \quad \frac{\Phi}{1.618}$ 2 1 3 </p>	<p>C₍₋₎</p>  <p> $V_{C(-)} = (\Phi^{-1/2} \times 3^{1/2}) \times \frac{1}{12}$ 0.1134712 </p> <p> $\frac{\Phi^{-1/2}}{0.786} \quad \frac{\Phi^0}{1.000} \quad \frac{\Phi^{1/2}}{1.272}$ 1 2 3 </p>		

$V_A : V_{B(+)} = \Phi \qquad V_A : V_{B(-)} = \Phi$

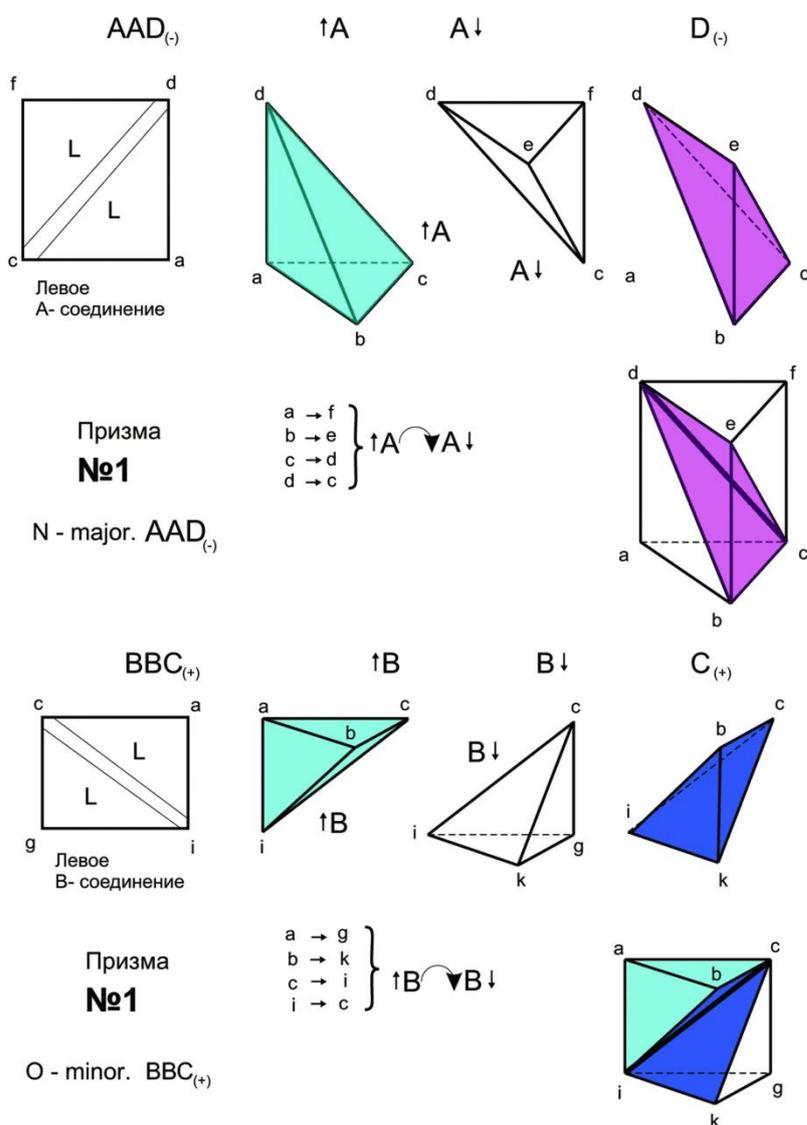
Каталог тетраэдров



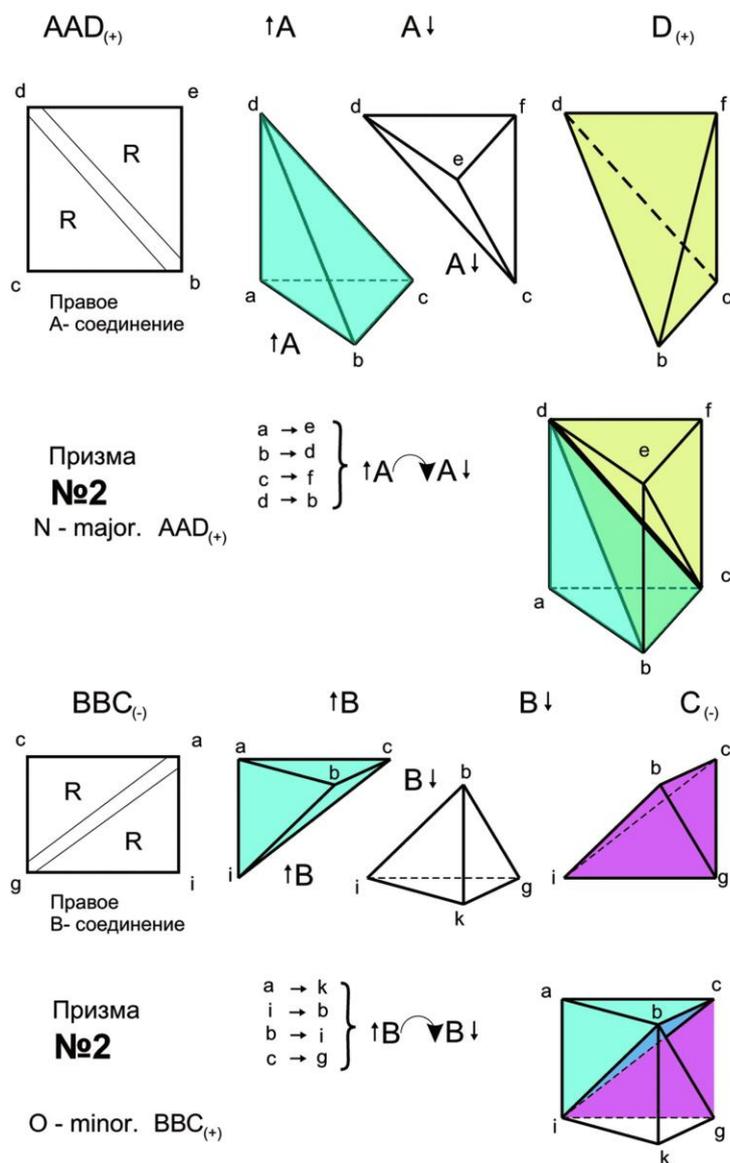
Структура тетраэдра А (1/6 часть "А-ромба") и погружение в его глубину. Ритм $\sqrt{\Phi}$. Тетраэдры А, В, С, D, Е составили тетраэдр А.



Мощение пространства *minor* и *major*. Правое и левое вращение.

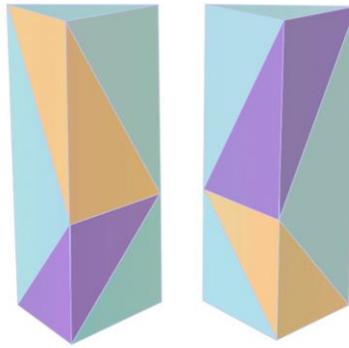


Призма №1. Тетраэдры major и minor.

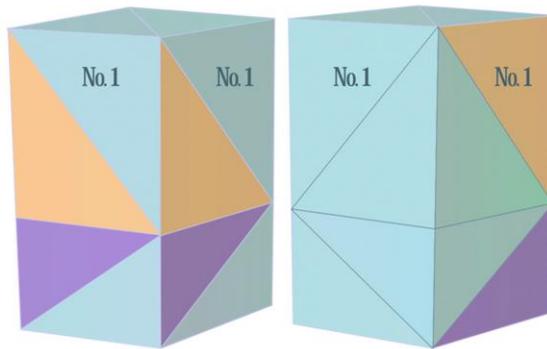


Призма №2. Тетраэдры major и minor.

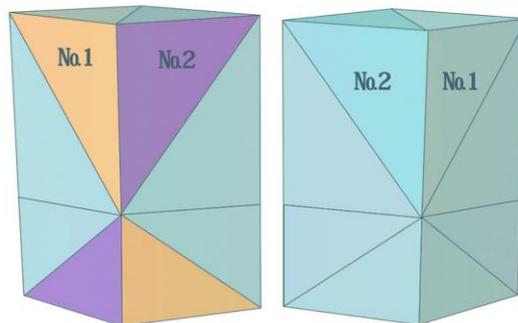
a)



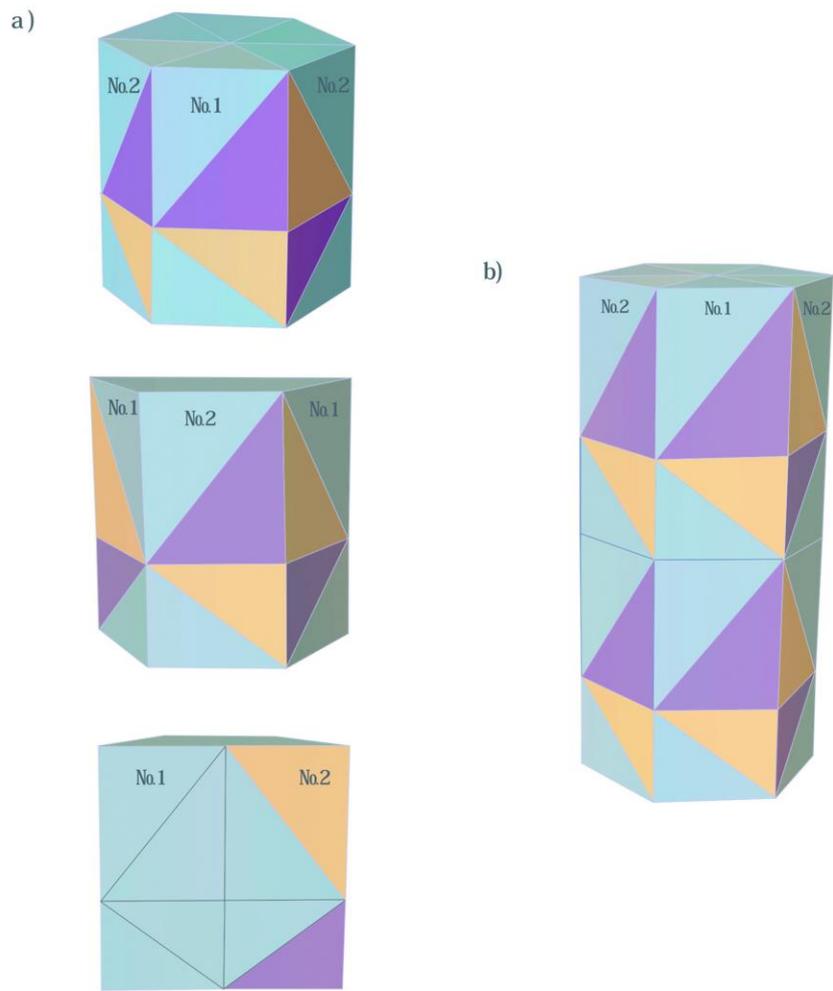
b)



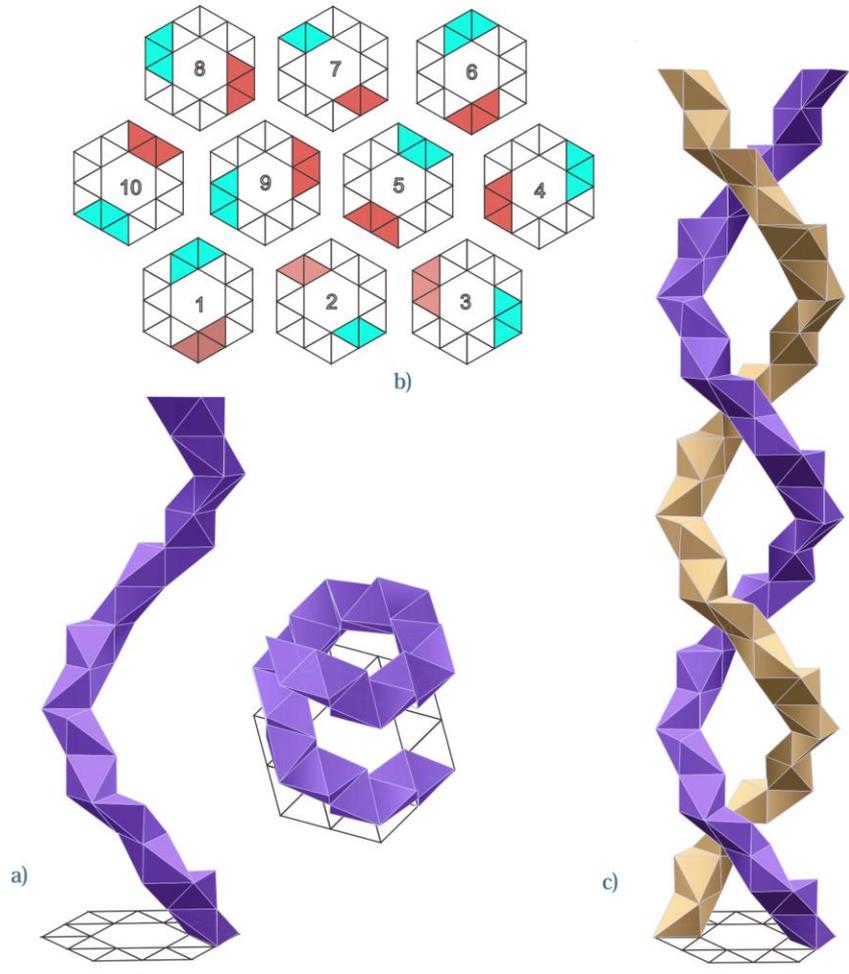
c)



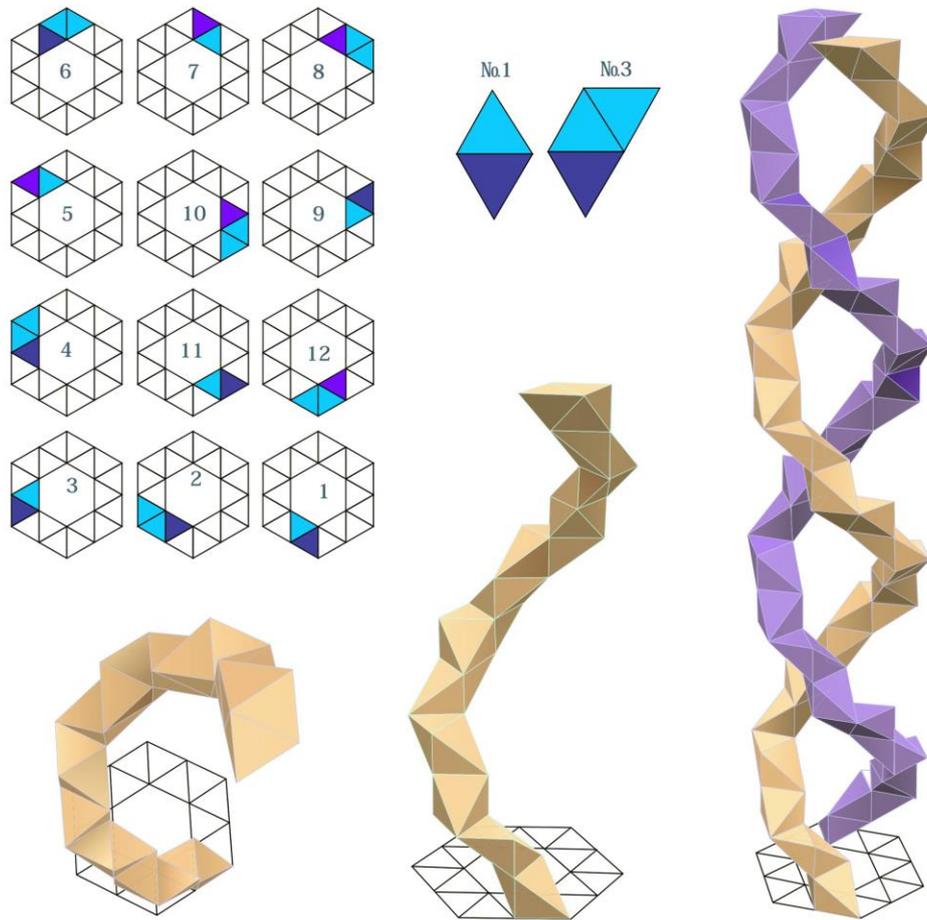
Призмы в два слоя, minor-major.



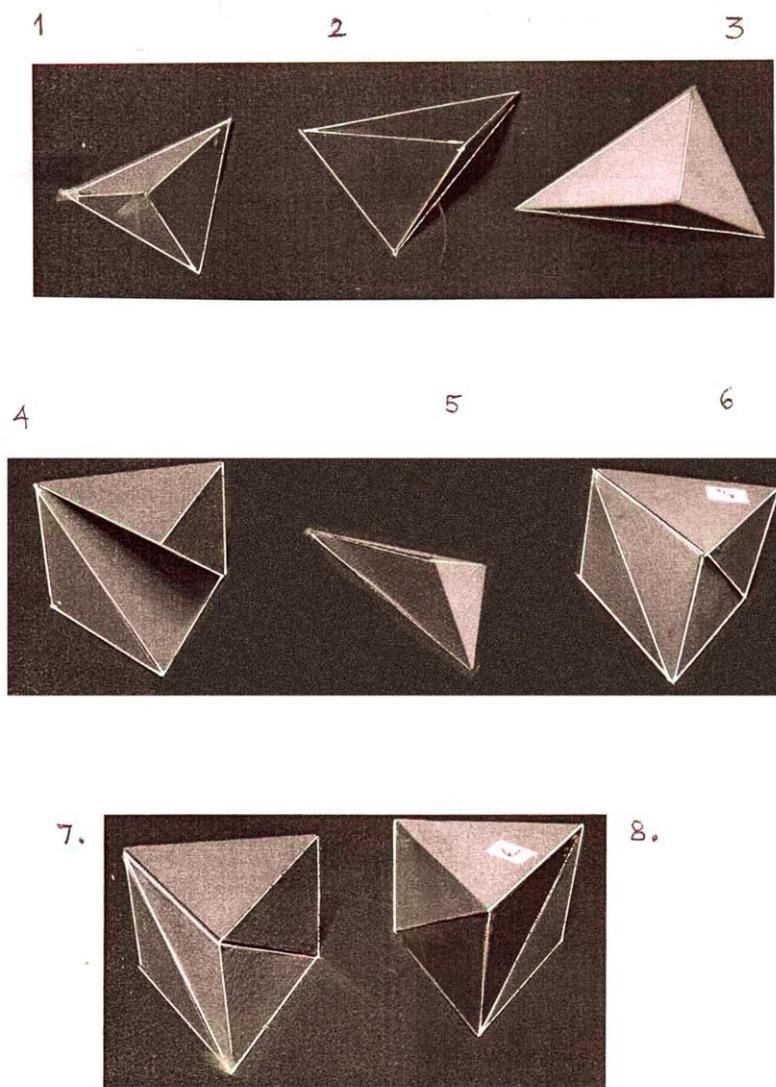
Призмы в два слоя, minor-major.



Спираль 10-витковая правая.



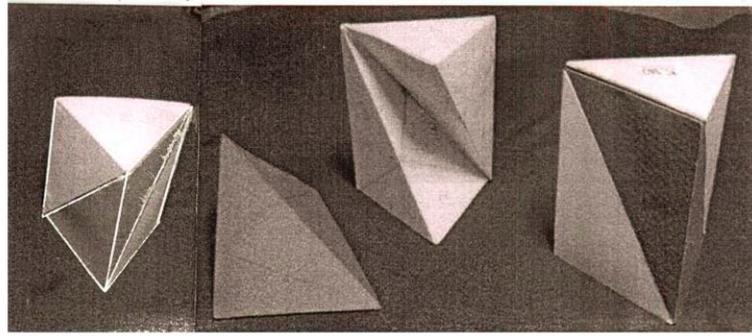
Спираль 12-витковая.



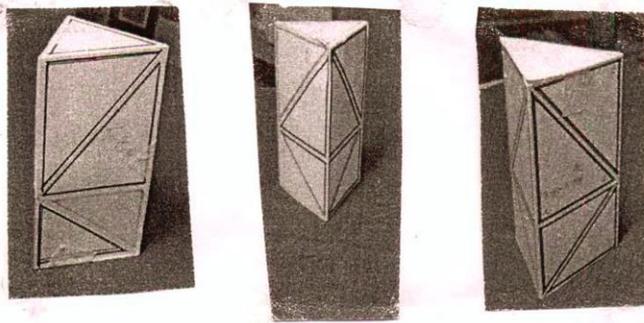
- 1,3) Тетраэдр В (основанием вверх и вниз)
- 2) Тетраэдр $C_{-}((-)$ левовращающий
- 4-7) Призма левовращающая.
- 8) Призма правовращающая.

Призма T-minor – три T-тетраэдра.

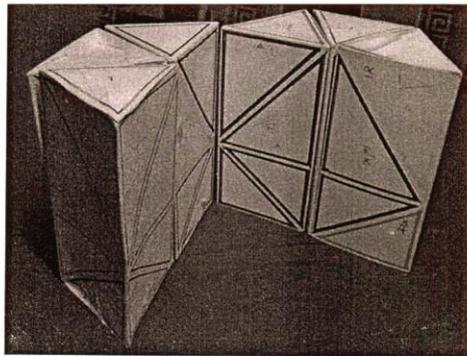
1.



2.

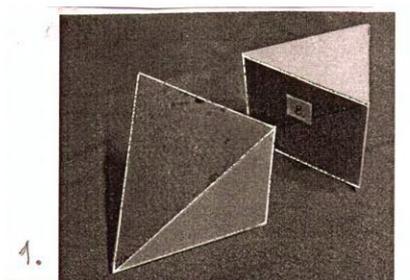


3.

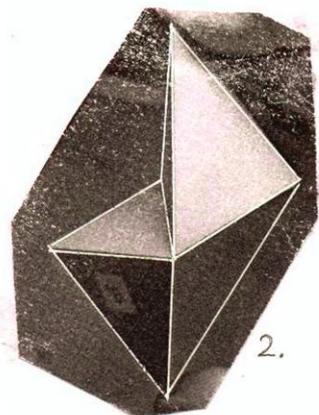


- 1) Призма Т-тајог право- и лево- вращающая.
- 2) Двухслойное тајог-тіпог пространство.
- 3) Пространство симметрии подобий (ПСП): блок из 36 Т-тетраэдров.

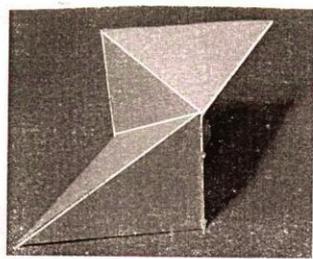
Двухслойное Т- пространство.



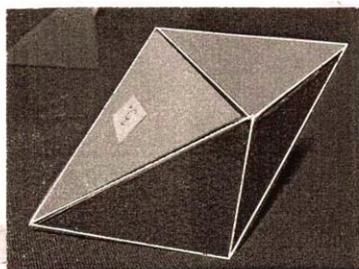
1.



2.

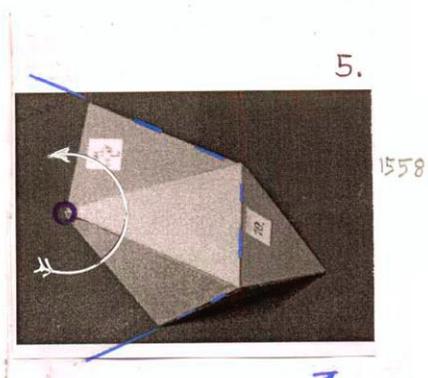


3.

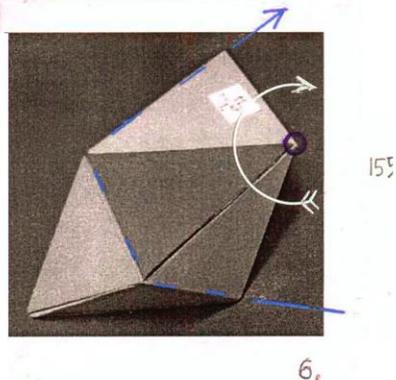


4.

- 1) Два бинара: $V, C_{(+)}$ и $V, C_{(-)}$.
- 2,3) Бинар – антитождество.
- 4) Кварта "золотой октаэдр".
- 5,6) Цветная симметрия регулирует направление развития формы. Преобразование кварты в квинту добавлением В справа создает правовращающуюся спираль, добавлением В слева – левовращающуюся.



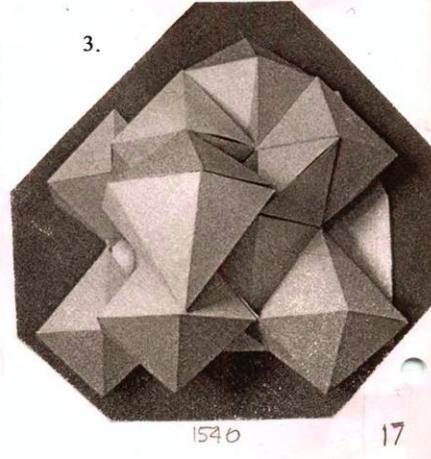
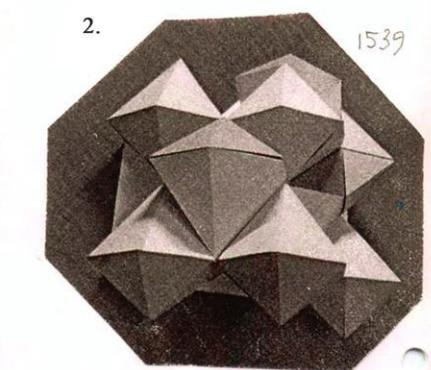
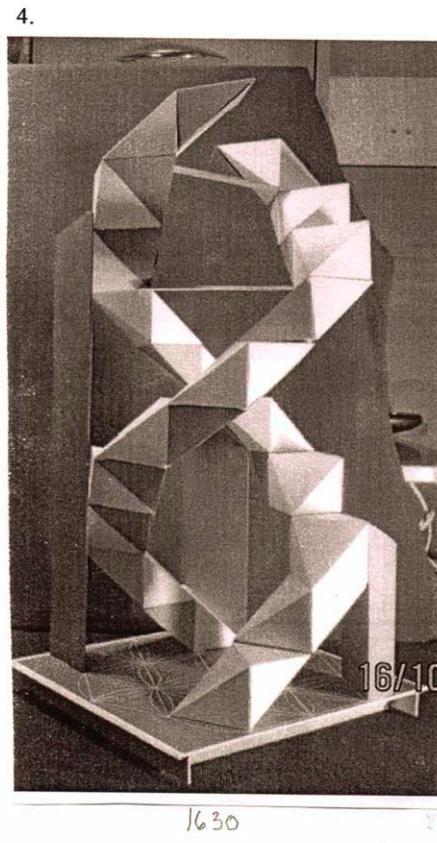
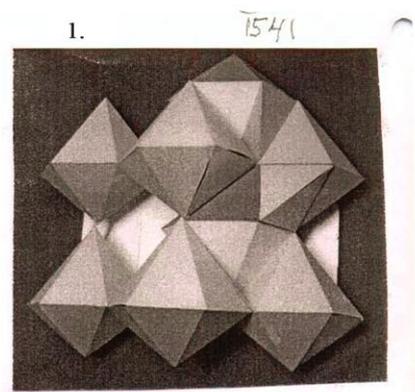
5.



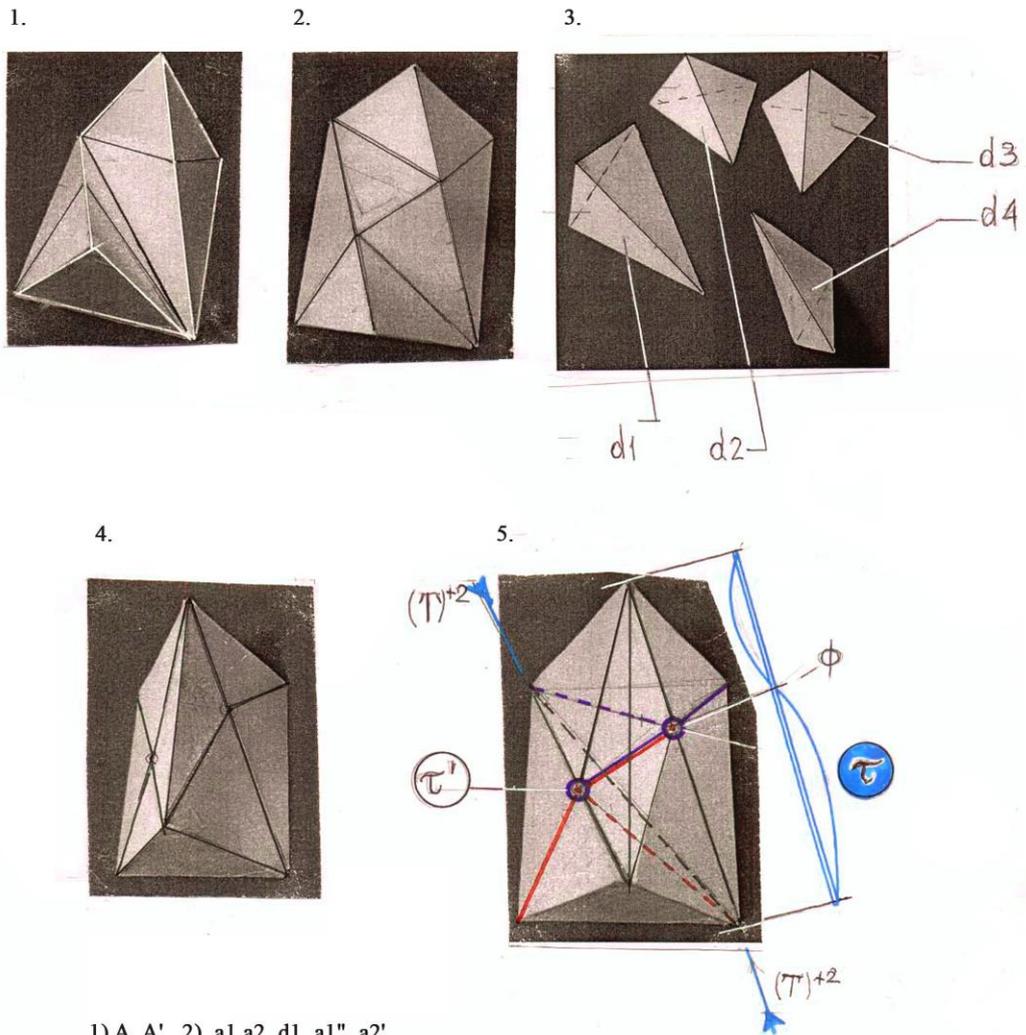
6.

Блокировка. Кварта и квинта T-minor

1,2,3) Каждый А-ромб – это 6 пар тетраэдров (A+B) обладающих симметрией.
 Среда, охватывающая А-ромбы – тетраэдры $C_{(+)}$ и $C_{(-)}$ симметрией не обладающие.
 4) Модель 10-витковой двойной правой Т-спирали. Собрана из кварт (золотых октаэдров) и квинт.

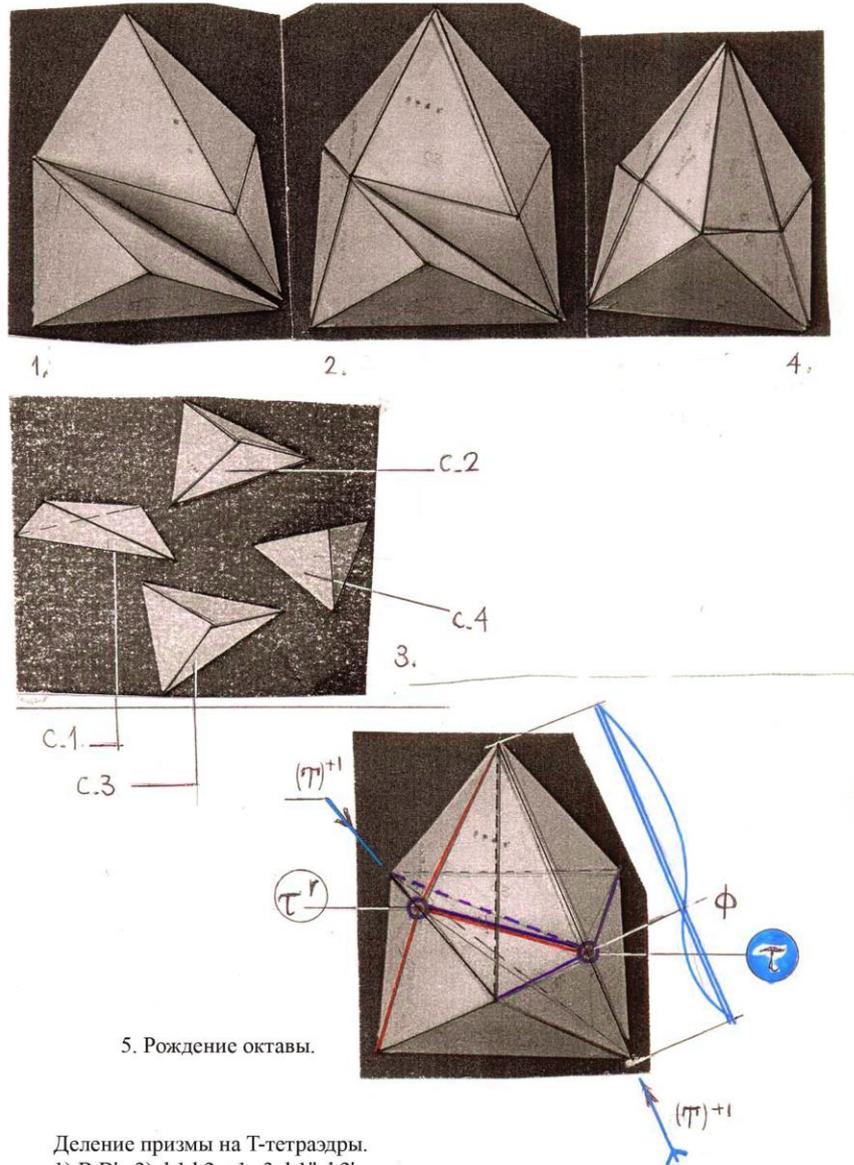


Пространство симметрии подобий (ПСП) – две встречные взаимопроницающие структуры, "А-ромбы ↑" и "А-ромбы ↓"



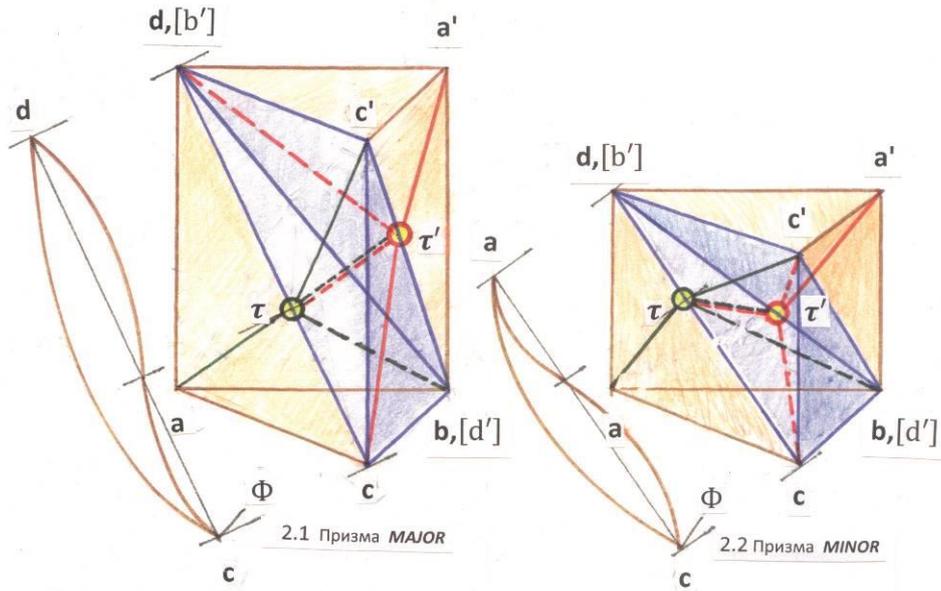
- 1) A, A', 2) a1, a2, d1, a1', a2'
- 3) d1-d4.
- 4) октава: a1, a2, d(1-4), a1', a2'.
- 5) рождение октавы мажор.

Призма мажор.
Деление призмы на Т-тетраэдры.



- Деление призмы на Т-тетраэдры.
 1) B,B', 2) b1,b2, c1,c3, b1'', b2'
 3) c1-c4.
 4) октава: b1,b2, c(1-4), c1', c2'.
 5) рождение октавы minor.

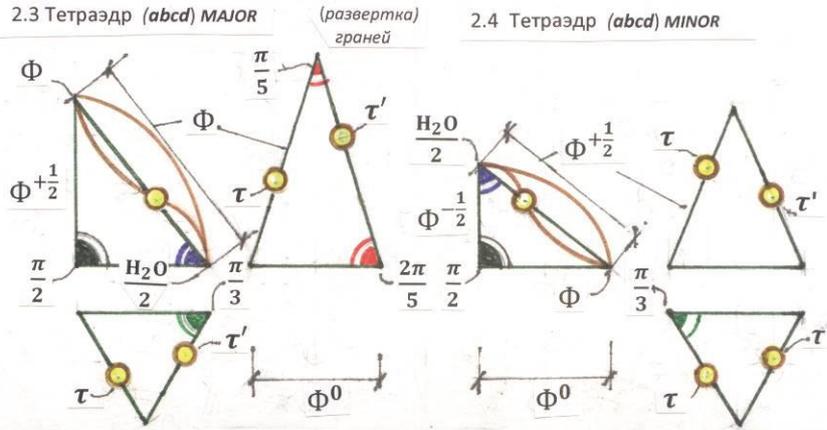
Призма minor.



А/ **ШАГ ПЕРВЫЙ.** Исходный тетраэдр $(abcd)$ повторен, повернут на угол $2\pi : (a'b'c'd')$. Возникла призма $abcda'c'$: третий ее тетраэдр $d'cb'c'$ равновелик исходному. Соединены углы $\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{3}$ и угол внутримолекулярной связи молекулы воды $\frac{H_2O}{2}$, орто и гексагональная симметрия – и жизнь. Тетраэдр *Major* привнес угол $\frac{\pi}{5}$ (пятеричная симметрия).

В/ **ШАГ ВТОРОЙ.** Ребро cd исходного тетраэдра делится в золотом сечении в уникальной точке τ : Соединим точку τ 1/ С *двумя* точками грани τ (точки a, c'); 2/ С *двумя* точками грани τ' : $c(\tau')$, т.е. с самой собой, повернутой на угол 2π ; и вершиной d' . И зеркально соединим *точку* τ' с *двумя* точками грани τ 3/ С исходной точкой τ . 4/ С *двумя* вершинами грани τ (точки c, c'). Тем самым

Триада из двух тел-тетраэдров преобразована одним касанием в октаву. Деление отрезка cd в золотом сечении (точка τ) построило "живое" пространство $\sqrt{\Phi}$



Преобразование бинара-триады - в октаву.

Таблица 6. Структура пространства. Слой. Объем и форма.

Наименование		(символ)	Математическое определение; параметры четырех граней	Пояснение
Золотое сечение		$\Phi^{\pm 1}$ 1,618034 0.618034	$\Phi^{\pm 1} = \frac{\sqrt{5} \pm 1}{2}$	
Число ТАУ(T)		$(T)^{\pm 1}$ 1,27202 0,78615	$(T) = \sqrt{\frac{\sqrt{5}+1}{2}}$	
Тетраэдры ТАУ	с плоскостью симметрии	A ↑↓	$(T)^{+2}, (T)^{+1} (T)^0$ 1,61803 1,27202 1.00000	Слой MAJOR
	асимметрия	D ↖↗	$(T)^{+2}, (T)^{+1} (T)^0$ 1,61803, 1,27202 1.00000	
	с плоскостью симметрии	B →←	$(T)^{+1} (T)^0 (T)^{-1}$ 1,27202, 1,0000 0.78615	Слой MINOR
	асимметрия	C ↘↙	$(T)^{+1} (T)^0 (T)^{-1}$ 1,27202, 1,00000 0.78615	

Таблица 7. Двуслойное пространство. Сомкнутый слой **MAJOR+MINOR**.

Имя тетраэдра	Площадь Основания F	Высота Тетраэдра H	Объем V	пояснения	
BIN A+B	$\frac{\sqrt{3}}{4} = 0,433013$	$(T)^{+3} = 2,05817$	0,297078	MAJOR+ MINOR	Бинар – терция
A	0,433013	$(T)^{+1} = 1,27202$	0,183608	MAJOR	
B	0,433013	$(T)^{-1} = 0,78615$	0,113471	MINOR	

Таблица 8. Слой **MAJOR**.

1/ Тетраэдры (T). Преобразование терции (призма MAJOR) в октаву тетраэдров A, A', D

имя	тетраэдр A		имя	тетраэдр D		имя	тетраэдр A'	
	Объем $V_A = 0.183608$			Объем $V_D = 0.183608$			Объем $V_{A'} = 0.183608$	
			d-1	0.070129	кварта			
a2	0.113470	бинар	d-2	0.043342		a2	0.113470	бинар
a1	0.070129		d-3	0.043342		a2	0.070129	
			d-4	0.026786				

2/ Преобразование терции (призма MAJOR) в 12 тетраэдров (вторая дихотомия).

имя	тетраэдр A		имя	тетраэдр D		имя	тетраэдр A'	
	Объем $V_A = 0.183608$			Объем $V_D = 0.183608$			Объем $V_{A'} = 0.183608$	
a-1	0.070129	терция	d-1	0.070129	кварта	a-1	0.070129	терция
a-2	0.043342		d-2	0.043342		a-2	0.043342	
a-3	0.026786		d-3	0.043342		a-3	0.026786	
a-4	0.043342		d-4	0.026786		a-4	0.043342	

Таблица 9.

Слой **MINOR**

1/ Тетраэдры (Т). Преобразование терции (призмы MINOR) в октаву тетраэдров B, B', C

имя	тетраэдр В		имя	тетраэдр С		имя	тетраэдр B'	
	Объем $V_B = 0.113470$			Объем $V_C = 0.113470$			Объем $V_B = 0.113470$	
			с-1	0.016555	кварта			
b-1	0.070129	бинар	с-2	0.026786		b-1	0.070129	бинар
b-2	0.043342		с-3	0.026786		b-2	0.043342	
			с-4	0.043342				

2/ Преобразование терции (призмы MINOR) в 12 тетраэдров (вторая дихотомия).

имя	тетраэдр В		имя	тетраэдр С		имя	тетраэдр B'	
	Объем $V_B = 0.113470$			Объем $V_C = 0.113470$			Объем $V_B = 0.113470$	
b-1	0.070129	прима	с-1	0.016555	b-1	0.070129	прима	
b-2	0.026786	терция	с-2	0.026786	b-2	0.026786	терция	
b-3	0.010232		с-3	0.026786	b-3	0.010232		
b-4	0.006323		с-4	0.043342	b-4	0.006323		

Окончание следует.

Б.А. Неруш

Дипломированный инженер-строитель, ныне пенсионер, г. Екатеринбург

НАЦИОНАЛЬНАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ИДЕЯ

Идея заключается в том, чтобы правители государств использовали физические законы природы в практической деятельности. Экономическая программа любого государства (нации) должна рождаться из законов природы. Наглядный пример для всех правительств мира - как производят на Земле продукцию два источника: энергия солнца и мысль человека.

Солнце и Земля - это единый организм, или автоматизированный завод космического масштаба по производству продукции для удовлетворения жизни всех народов. Солнце, как известно, состоит в основном из водорода 99% (по объему 92% водорода и 7% гелия). Гелий также образуется из водорода в результате термического синтеза. Биосфера растениями суши и водорослью океанов производит кислород и выбрасывает его в атмосферу. Вода даёт жизнь всему живому. Солнечный луч дает также свет и тепловую энергию, которая испаряет воду в атмосферу, а движением воды в реках, морях, океанах вызывает механическую энергию. Солнечный луч также возбуждает в магнитном поле Земли электрическую энергию. Под действием солнечных лучей биосфера пополняется биологической массой, затем все живое превращается в чернозём, торф, уголь и природный газ. Солнечные лучи на земле производят миллионы различной биологической продукции, которую потребляет человек. Солнечные лучи на поверхности морей и океанов производят тяжелую воду - это исходный продукт для ядерной энергии.

Доктор геолого-минералогических наук, профессор В.Н. Ларин (2005) доказал, что ядро нашей Земли состоит из водородистых соединений металлов (гидридов). Он опроверг старое представление о строении Земли, что ядро состоит из расплавленного металла. Согласно его гипотезе ключевая роль в эволюции Земли отводится водороду, который в процессе распада гидридов выделяется из ядра планеты и, проходя через земную кору (карстовые породы, содержащие кислород), встречаясь с кислородом, образует родниковую воду в земле, а при выходе в атмосферу водород встречается с кислородом воздуха и образует воду в виде облаков. Происходит постоянная дегазация водорода из водородного ядра земли, водород накапливается в слоях земли, затем происходит его выброс в атмосферу.

Извержение вулканов - это выброс накопленного водорода в слоях земли. В.Н. Ларин показал, что у нас под ногами находится водородная бомба. (<http://neuromir.tv/vodorodnaya-bomba-pod-nogami-i-pod-neftyanyu-ekonomikoy/>). **ВОДОРОДНАЯ "БОМБА" ПОД НОГАМИ И ПОД НЕФТЯНОЙ ЭКОНОМИКОЙ.**

При движении из ядра земли водород (H_2) встречается с углеродом (C), находящимся в карстовых породах земли, и образует газ (CH_4) и нефть - ($C_nH_{2n} + 2$). Таким образом, в различных слоях земли образуется нефть. Иногда нефть производится на глубине до 60 км, иногда выходит на поверхность земли, образуя озёра нефти (напри-

мер, в Саудовской Аравии и др.). Нефть бесконечна, так как бесконечен растительный и животный мир, который постоянно рождается и ежегодно превращается в торф, природный газ и уголь (С) и бесконечно происходит дегазация водорода (H_2) из гидрогенного ядра земли и постоянно образуется нефть. Высокая дегазация водорода из ядра земли началась полтора века тому назад.

На земле всю продукцию производит не только энергия солнечного и земного ядер, но и энергия человеческой мысли, которая на протяжении многих веков придумывала приспособления и технику, (например – лопата, лемех, плуг, фонарь, двигатель, и т.д.), с помощью которой продукцию природы и энергию природы перерабатывала для своих целей. И наконец, мысль человека изобрела промышленные котлы и генераторы, которые, как и ядра Земли и Солнца, производят тепловую, электрическую, и механическую энергии. Мысль человека производит технику.

Энергию Солнца и Земли назовем природной энергией. Энергию человеческой мысли назовём техногенной энергией. Человеческая мысль создала технику и приспособления, с помощью которых происходит отбор продукции у природы, а также создала тепловые котлы и электростанции, которые используя тепловую энергию углеводородов и солнечных лучей, ядерную энергию, электрическую энергию магнитного поля земли, механическую энергию движения воды и ветра, производят техногенную энергию. В свою очередь техногенную энергию направляют на заводы, где её превращают в техногенную продукцию.

На земле производят продукцию две энергии: солнечная энергия и энергия мысли человека. Продукцию, производимую солнечной энергией, представляют грибы, ягоды, птицы, звери, рыба, травы, лес, руда, гранит, металлы и химические элементы (таблица Менделеева). Энергия Солнца и ядра Земли превращается в тепловую энергию в углеводородах (торфе, угле, природном газе, водороде, нефти), электрическую энергию в магнитном поле земли, механическую энергию в движении воды и ветра, ядерную энергию в радиоактивном сырье (дейтерия, урана, тория, и пр.).

Продукцию, производимую энергией мысли человека, представляют промышленные котлы, электростанции, солнечные батареи, ветровые станции, моторы. Эта техника производит техногенную энергию: тепловую, электрическую, механическую. Техногенную энергию мысль человека овеществляет в техногенную продукцию: питание, здравоохранение, образование, связь, дороги, жилые и производственные помещения, транспорт (железнодорожный, автомобильный, водный, воздушный, космический) и пр.

Исключительно вся продукция и природного и техногенного происхождения производится энергией, любой продукт состоит из количества различных величин энергии. По закону сохранения энергии она не исчезает, а превращается в продукт или другой вид энергии. Современной физической наукой определено, какой вид энергии и какое её количество находится в любом продукте.

Движением солнечных лучей на земле рождается продукция природного происхождения, движением человеческой мысли рождается техногенная продукция. И. Ньютон доказал, что всё рождается из движения. А. Эйнштейн доказал, что любое движение - это энергия. По определению, «энергия это количественная мера движения, которая охватывает все явления природы». Все виды энергий через известные коэффициенты конвертируются друг в друга. Например, 1Вт электрической энергии содержит 3,6 Дж тепловой энергии. В одном м³ водорода содержится 10,3 МДж тепловой энергии. В одном кг нефти содержится 39,4 МДж тепловой энергии, или 14,2 кВт/час электрической энергии. По существующей сегодня (2016 г.) цене на электроэнергию 3,09 рублей за кВт/час, стоимость одного кг нефти будет равна 43,9 руб., а по цене 2 копейки за 1кВт/ч (в ценах 1970-80гг.) - 28 копеек, и так на все виды углеводородного сырья и энергий. Если техногенную энергию, производимую промышленными тепловыми кот-

лами и электрическими станциями, конвертировать в национальную валюту, то мы получим первоклассную национальную валюту или энергоденьги. В связи с тем, что вся продукция производится энергией и состоит из энергии, то энергоденьгами можно определить цену исключительно любого движения, товара, продукта. Энергоденьгами легко оценить богатство в границах любого государства.

Техногенная энергия (тепловая, электрическая, механическая) - это и есть натуральные деньги, а существующие деньги пусты, они породили на земле много социальных болезней, главная из которых – воровство, «клептомания». Воруют все, потому что эта функция воровства заложена в самих деньгах. В существующей валюте отсутствует функция производителя, основная функция - покупать, отбирать, конфисковать, воровать. Отбирать всё то, что производится, превращается в болезнь «клептоманию». Существующая валюта пуста. Это просто листок бумаги, например сто долларовая купюра США обеспечена только весом бумаги в один грамм и количеством тепловой энергии в одном грамме бумаги. Поэтому на рынке происходит обмен сто долларовой купюры весом в один грамм на две тонны угля или на два барреля нефти. Это очевидный обман. Этот обман поддерживает экономическая наука, доказывая, что деньги - это ликвидный товар, на который обмениваются исключительно все товары. Это социальные законы обязывают обманывать. Люди, народы и государства разделены на бедных и богатых. Тот, кто ворует (обманывает) – тот и богат, а кто честно трудится - тот нищий. Деньги управляют миром, то есть жить честно при таких деньгах невозможно или очень и очень трудно.

Такая экономическая (финансовая) наука и социальные законы вызывают войны между бедными и богатыми людьми, между бедными и богатыми народами, между бедными и богатыми странами. Вот такие деньги управляют миром. Частный клуб ФРС США для обкрадывания всех народов мира при годовом бюджете США 2008 года в 1 трлн. долларов напечатал годовой бюджет для обкрадывания всего мира 856 трлн. долларов и к 2009 году довел до 1749 трлн., чем был вызван кризис во всём мире, в том числе и в США (Пол, 2014). Таким количеством долларов можно ограбить народы 1749 государств, таких как США. Америка пустым долларом грабит все народы мира. Пустым евро обкрадывают все европейские страны, а также те страны, которые впустили евро на свои территории. Глава правительства Одесской Республики (1917- 1922 г., Украина) выпустил деньги, на которых была надпись: «Обеспечены имуществом граждан города Одессы». Он понимал, что грабить население опасно и физически тяжело, а деньгами легко и законно.

Чтобы ликвидировать нищету, войны между народами, а также их последствия, всего лишь надо: пустые деньги наполнить энергией. Энергия природы (энергия Солнца и Земли), производящая продукцию и энергию в ней – это валюта в запасе, в кладовых, в закромах. Эту энергию природа доставляет человеку бесплатно, но которую ещё надо взять. Человеку, чтобы брать энергию у природы и превращать её в техногенную энергию (валюту), надо мыслить, надо знать законы природы. Техногенная энергия - это энергия, овеществлённая человеческой мыслью, это действующая валюта, которую производят тепловые котлы и электрические станции, которые таким образом превращаются в станки, производящие международную первоклассную валюту.

Вот где центральные банки должны брать финансы (инвестиции), чтобы наполнять бюджеты. Ничего не надо продавать, не надо ежегодно собирать налоги и повышать тарифы для формирования бюджетов: котлы и станции будут ежегодно наполнять бюджеты мировой валютой (энергоденьгами). Цена валюты, получаемой таким образом, зависит от стоимости и долговечности оборудования и стоимости потребляемого ими топлива. Чем дешевле топливо, тем дешевле техногенная энергия – энергоденьги -, тем лучше. Та страна, которая свою экономику поставит на энергоденьги, будет увеличивать ВВП не на 4, а на 80–90% ежегодно. На увеличенное количество получаемой

техногенной энергии (энергоденег) не надо печатать дополнительное количество денег в купюрах. Надо ежегодно снижать цену товаров народного потребления, так как техногенная энергия (энергоденьги) будет автоматически ежегодно пополнять бюджет. Чем будет дешевле «топливо» для производства техногенной энергии – энергоденег -, тем валюта будет дешевле, тем будут дешевле товары народного потребления.

Экономическая наука утверждает, что российский рубль обеспечен трудом рабочих, с которых собирают налоги. Например, бюджет РФ 2015 года - 15 трлн рублей, этот объём невозможно освоить физическим трудом рабочих, которых в РФ примерно 75 млн. человек. Каждый рабочий за смену может выработать 10 МДж энергии, в пересчёте на электроэнергию 2,78 кВт/ч в смену, или 1015 кВт/ч за год. Все рабочие могут выработать $1015 \times 75 \text{млн.} = 76 \text{ млрд. кВт/ч}$, что ничтожно мало по сравнению, например, с промышленными генераторами, вырабатывающими ежегодно 14,5 трлн. кВт электроэнергии. Все рабочие вырабатывают энергии в 190 раз меньше, чем все промышленные электростанции. Поэтому все рабочие РФ не смогут освоить бюджет 2015 года, который раздут могущественной инфляцией: пустыми долларом, евро, и прочей денежной макулатурой и несчастным рублём.

Напрашивается вопрос, зачем на рабочих навязывают такой объём работ, который они никогда не смогут выполнить. В то же время, техногенная энергия только действующих котлов и генераторов может выполнить работу в 190 раз большую, чем все трудящиеся России. Если потребуется больше энергоденег, необходимо дополнительно вводить количество котлов и генераторов, увеличивать количество дешевой техногенной энергии, тем самым уменьшать цены на техногенную продукцию. Площадь РФ - более 17 млн. км². Площадь сельскохозяйственных земель – 2,15 млн км², или 215 млн. га, пахотных земель - 1,22 млн. км², или 122 млн. га. Урожайность зерновых культур – 25 ц/га, картофеля – 200 ц/га. Только на пахотных землях можно выращивать 3 млрд. т зерновых культур или 244 млрд. т картофеля и т. д. Это по 20 т зерновых и по 1626 т картофеля на каждого человека РФ.

Россия ежегодно добывает 560 млн. т нефти, в которой содержится 5,25 трлн. кВт/ч энергии по 3,09 руб за кВт на сумму 18,9 трлн. рублей - это больше бюджета РФ 2015 года. Солнце ежечасно инвестирует в каждый м² российской земли примерно 0,5 кВт, или 4380 кВт энергии в год, а на всю площадь РФ в размере 17 млн. км² – 74460 трлн кВт/ч энергии по цене 3,09 руб за 1кВт в сумме 230081 трлн. рублей, что составляет 15338 годовых бюджетов РФ. И так ежегодно. (Расчёты уточнят физики). Вот где лежат деньги, из которых надо формировать годовые бюджеты РФ. Вводи в эксплуатацию солнечные генераторы и превращай солнечную энергию в техногенную энергию, в «энергоденьги», из которых формируй бюджеты РФ, затем техногенную энергию превращай в техногенную продукцию, в продукцию постоянного потребления.

Из вышеизложенного следует: идея превращения энергии природы и энергии мысли человека в техногенную энергию или в энергоденьги осуществима, она открывает благоприятные перспективы перед всеми народами. Эта идея даёт возможность полностью отказаться от налогов, повышения тарифов на энергоносители, повышения пенсионного возраста, а наоборот, даёт возможность снижения пенсионного возраста, снижения размера оплаты ЖКХ услуг, увеличения в несколько раз зарплаты низкооплачиваемым группам рабочих и служащих, даёт возможность бесплатно учиться, лечиться, заниматься спортом, отдыхать, стереть с лица земли черту бедности. Даёт возможность определять, какое количество энергоблоков вводить в эксплуатацию для обеспечения народа всем необходимым, и наладить грамотное перераспределение материальных благ. Исчезнет инфляция, дефолты, воровство и войны. Зачем воровать, когда всё есть. Зачем воевать – это очень дорого. Воровать и воевать - опасно. Легче искоренить нищету, чем воевать и воровать. Всего-то и надо - существующие пустые деньги обеспечить техногенной энергией, и жизнь людей станет обеспеченной всем.

Надо, начиная с рождения ребёнка, учить народ физическим законам природы, учиться у природы, как она превращает энергию в продукты, самим учиться превращать энергию природы в энергоденьги, а энергоденьги - в технику и продукты постоянного спроса (техногенную продукцию). Идею превращения техногенной энергии в валюту легко осуществить технически, но очень трудно психологически, потому что деньги существуют более 4-х тыс. лет (бумажные – позже, Китай – 910 год, Россия – 1700 год), люди привыкли. Бедные приспособились жить в нищете, богатые в страхе, что отберут, украдут, конфискуют богатство, привыкли жить в постоянных конфликтах и войнах. Легче сойти с ума, чем поменять вековую привычку.

Эту идею можно осуществить без всяких реформ, при этом можно так сделать, чтобы народ и не знал, что деньги превратились в энергоденьги и уже обеспечиваются техногенной энергией. Чтобы люди постоянно чувствовали, что их уже не обкрадывают, чтобы улучшение жизни происходило незаметно, чтобы ожидали ежегодное снижение цен на продукты питания, эксплуатацию жилья, не боялись появления революций и войн. Это задача правительств - научиться и научить народ, как из энергии природы производить техногенную энергию – энерговалюту и как ею распоряжаться.

Уже сегодня, техногенная энергия (энерговалюта) производит достаточное количество товаров народного потребления. Уже сегодня каждому родившемуся человеку, например, россиянину можно выдавать гарантийные «талоны», чтобы он был обеспечен всю жизнь всем, чем достигла наука на его день рождения, но при условии, чтобы он выучился и отработал на производстве определённое количество лет, а может быть и месяцев.

Необходимо изучать физические законы природы, чтобы человек мышлением создавал автоматизированную технику, которая заменяла физический труд рабочего при производстве товаров народного потребления. Человек должен ставить перед собой задачу заменить физический труд мышлением, полностью исключить физический труд на производстве товаров и услуг. Физическую энергию человек должен использовать для поддержания хорошего здоровья и получения удовольствий. Например, в домах отдыха кататься на лыжах, коньках, велосипеде, играть в волейбол, футбол и пр.; или на даче лопатой вскопать огород, построить беседку для отдыха, при этом получить удовольствие.

Постскриптум: У меня к деньгам особое отношение. До войны (1941-45 гг.) мы жили в деревне, мои родители работали в колхозе за «натуроплату», денег мы не видели. Меня раздирало любопытство, что такое деньги и как можно жить на деньги, не производя продукты на земле? Первую трёхрублёвую купюру я увидел перед войной, она была мятая и очень неприятного вида. Когда фашисты отступали, население громило банки, тогда я видел много различных денег. Их купюры ветром разносились по воздуху. То были оккупационные деньги союзных республик, входивших в СССР, - украинские, белорусские, литовские, а также деньги стран, воевавших против СССР, - немецкие, итальянские, польские, французские, румынские, чешские. Мы – дети спали на мешках с деньгами, а утром бежали на помойки в поисках еды. На рынках эти деньги не ходили. На рынках бытовал безденежный товарообмен (бартер). Тогда тем деньгам народ не верил. Деньги сегодняшнего мира - не лучше.

Список использованной литературы

Ларин В.Н. Наша Земля (происхождение, состав, строение и развитие изначально гидридной Земли). М.: «Агар», 2005. 248 с.

Пол Р. Покончить с ФРС. Предисловие Н. Старикова. СПб.: Питер, 2014. 240 с.

Рефераты статей, опубликованных в журнале
«Эко-Потенциал» № 4 (16), 2016 г.

БИОЛОГИЯ

УДК 630*52 *М.П. Воронов, В.П. Часовских, Ю.В. Норицина, Е.В. Марковская*
**АНАЛИЗ ДАННЫХ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ЛЕСОВ:
ОТ ГРАФИЧЕСКОГО ВЫРАВНИВАНИЯ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ –
К МНОГОФАКТОРНЫМ ЭМПИРИЧЕСКИМ МОДЕЛЯМ В ТЕРМИНАХ
БИОГЕОГРАФИИ**

Ключевые слова: *фитомасса лесов, чистая первичная продукция, стволы, ветви, ассимиляционный аппарат, корни, нижний ярус, пробные площади, модельные деревья, регрессионный анализ, многофакторные закономерности, связанные уравнения, блоковые фиктивные переменные.*

Проанализирована история развития научного направления «Биологическая продуктивность лесных экосистем» от графического выравнивания получаемых закономерностей к расчету однофакторных регрессий и к применению многофакторного регрессионного анализа, в том числе с использованием рекурсивных систем и блоковых фиктивных переменных.

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

УДК:332.132 *В.В. Литовский*
**ГРАВИОГЕОГРАФИЯ ГОРНОЗАВОДСКИХ ГОРОДОВ УРАЛА
МЕДНОРУДНОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ. СООБЩЕНИЕ
1. СЕВЕР СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Ключевые слова: *Урал, гравиогеография, города меднорудной специализации, Карпинск, Красноуральск.*

В статье проверяется гипотеза о закономерности гравитационного распределения горных городов в зависимости от их доминирующей хозяйственной специализации и парадигмы развития. В этом контексте исследованы горнозаводские города меднорудной специализации Свердловской области, а именно: Карпинск и Красноуральск.

УДК:332.132 *В.В. Литовский*
**ГРАВИОГЕОГРАФИЯ ГОРНОЗАВОДСКИХ ГОРОДОВ УРАЛА
МЕДНОРУДНОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ. СООБЩЕНИЕ 2. СРЕДНИЙ УРАЛ И
СЕВЕР ЮЖНОГО УРАЛА**

Ключевые слова: *Урал, гравиогеография, города меднорудной специализации, Полевской, Ревда, Кировград, Кыштым, Карабаш.*

Проверяется гипотеза о закономерности гравитационного распределения горных городов в зависимости от их доминирующей хозяйственной специализации и парадигмы развития. Исследован ряд горных городов меднорудной специализации, в частности, города Среднего Урала – Полевской, Ревда, Кировград (Свердловская область) и города севера Южного Урала – Кыштым и Карабаш (Челябинская область).

УДК:332.132 *В.В. Литовский, В.В. Левковский*
**ГРАВИОГЕОГРАФИЯ ГОРНОЗАВОДСКИХ ГОРОДОВ УРАЛА
МЕДНОРУДНОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ. СООБЩЕНИЕ 3. ЮЖНЫЙ УРАЛ
(РЕСПУБЛИКА БАШКОРТОСТАН, ОРЕНБУРГСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

Ключевые слова: *Урал, гравиогеография, города меднорудной специализации, Сибай, Бурибай, Гай, Орск.*

Проверена гипотеза о закономерности гравитационного распределения горных городов в зависимости от их доминирующей хозяйственной специализации и парадиг-

мы развития. Исследован ряд горных городов меднорудной специализации, в частности, города Южного Урала – Сибай, Бурибай (Республика Башкортостан), Гай, Орск (Оренбургская область).

УДК 528.2: 550.831: 530.12

А.В. Овчаренко

НЕОБХОДИМОСТЬ УЧЕТА РЕЛЯТИВИСТСКИХ ЭФФЕКТОВ В ПРИКЛАДНОЙ РАЗВЕДОЧНОЙ ГРАВИМЕТРИИ

Ключевые слова: *разведочная гравиметрия, масса Земли, релятивистские эффекты, лунно-солнечные приливы.*

Показана необходимость учета релятивистских эффектов в разведочной гравиметрии, геодезии и астрономии. Эти эффекты вызывают годовые вариации массы Земли (0.000009%), суточные, полусуточные и 6-часовые вариации нормального ускорения силы тяжести. Аналогичные эффекты вызывают вариации массы Луны. Показана необходимость пересмотра алгоритмов расчета лунно-солнечного прилива.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

УДК 51-77

О.А. Карасева

ПРИМЕНЕНИЕ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ И МОДЕЛЕЙ В УПРАВЛЕНИИ ПРОЕКТОМ И ЕГО КАЧЕСТВОМ

Ключевые слова: *экономико-математические модели, управление качеством, управление проектами, эффективность проекта, риск, неопределенность, сетевой график, оптимизационная модель.*

В статье рассматриваются виды экономико-математических моделей, применяемых в процессе управления проектами и взаимосвязь управления проектами с управлением качеством.

ОБРАБОТКА ИЗОБРАЖЕНИЙ И РАСПОЗНАВАНИЕ ОБРАЗОВ

УДК 621.391

В.Г. Лабунец, В.П. Часовских, Е.Остхаймер

АЛГЕБРА И ГЕОМЕТРИЯ МНОГОКАНАЛЬНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ. ЧАСТЬ 1. ГИПЕРКОМПЛЕКСНЫЕ МОДЕЛИ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА РЕТИНЕ ГЛАЗА

Ключевые слова: *цветные и гиперспектральные изображения, алгебраические модели, гиперкомплексные числа, алгебры Клиффорда, обработка изображений.*

Предлагается новая теоретическая концепция обработки многоканальных изображений, основанная на гиперкомплексных коммутативных алгебрах. Эти алгебры обобщают алгебру комплексных чисел. Главная цель работы – показать, что гиперкомплексные алгебры могут быть использованы для решения многочисленных проблем обработки многоканальных (цветных, мультицветных и гиперспектральных) изображений естественным и эффективным способом. В работе мы предполагаем, что мозг животных оперирует гиперкомплексными числами, когда обрабатывает изображения, возникающие на ретине глаза. В нашем подходе каждый многоканальный пиксель рассматривается не как $K-D$ вектор, а как $K-D$ гиперкомплексное число, где K – число различных оптических каналов. Мы предлагаем алгебраические модели субъективных перцептуальных цветных и мультиканальных пространств и модель MacAdam эллипсов, основанные на триплетной (цветной) геометрии.

УДК 621.391

В.Г. Лабунец, В.П. Часовских, Е. Остхаймер

АЛГЕБРА И ГЕОМЕТРИЯ МНОГОКАНАЛЬНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ. ЧАСТЬ 2. ОРТОУНИТАРНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ, ВЕЙВЛЕТЫ И СПЛАЙНЫ

Ключевые слова: *цветные и гиперспектральные изображения, алгебраические модели, гиперкомплексные числа, алгебры Клиффорда, обработка изображений.*

Предлагается новая теоретическая конструкция для обработки многоканальных изображений (цветных и гиперспектральных), основанная на применении коммутативных гиперкомплексных алгебр. Строится новое семейство дискретных цветно-значных и мультцветно-значных 2-D Фурье-подобных, вейвлет-подобных преобразований и сплайнов, которые могут быть использованы в цифровой обработке цветных и гиперспектральных изображений. В нашем подходе каждый многоканальный пиксель рассматривается не как K-D вектор, а как K-D гиперкомплексное число, где K – число различных оптических каналов. Получающиеся при этом новые преобразования, названы орто-унитарным, поскольку они представляют собой некий гибрид ортогональных и унитарных преобразований. Это гибрид назван кентавром, который, как известно, является гибридом из полу-человека и полу-коня. В работе приводятся несколько примеров возможных кентавров в виде следующих гибридов: Фурье+Уолш, обычный Уолш+комплексный Уолш, и т.д. Базисные функции новых орто-унитарных преобразований собраны в форме иконостасов, примеры которых приведены в данной работе. Новые преобразования, вейвлеты и сплайны могут быть использованы для решения многочисленных задач обработки изображений: сжатия, интерполяции детектировании границ изображений и т.д.

КУЛЬТУРОЛОГИЯ

УДК 141

В.А. Усольцев

«ВЕЛИКОРУССКАЯ ИДЕЯ» МИХАИЛА МЕНЬШИКОВА

Ключевые слова: либерализм и консерватизм, примат совести, «мазепинство», информационные войны, национальное самоопределение, национализм.

Анализируется творчество Михаила Осиповича Меньшикова, включающее, в частности, два главных течения общественной жизни – консерватизм и либерализм, где он отстаивает главенство совести по отношению к знанию в вопросах нравственного просвещения.

УДК 141

Ю.В. Линник

ФИЛОСОФИЯ И СОЛЯРИСТИКА

Ключевые слова: «Солярис», Станислав Лем, философская интерпретация, Мировой Разум, Вселенная, принцип соответствия, несоизмеримость теорий, культ разума.

Автор анализирует произведение Станислава Лема «Солярис» в философском, космическом аспекте, оставляя открытым вопрос о существовании разумов другого типа.

УДК 141

Ю.В. Линник

ПАМЯТИ ИГОРЯ МАРИАНОВИЧА ЯЦУНСКОГО (1916–1983)

Ключевые слова: ракетные конструкторы, М.К. Тихонравов, И.М. Яцунский, П.И. Иванов, Я. И. Колтунов, искусственные спутники Земли, пакетная схема ракеты, точность приземления, пионер космической фотосъемки.

Автор обсуждает некоторые стороны жизни и творчества Яцунского Игоря Мариановича – русского ракетного конструктора группы М.К. Тихонравова, создателя трёхступенчатой ракеты по пакетной схеме.

УДК 9.903.07

В.А. Усольцев

ПЕРВЫЙ ИНЖЕНЕР РОССИЙСКОЙ ИМПЕРИИ, УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ГЕНИЙ ВЛАДИМИР ШУХОВ

Ключевые слова: Владимир Григорьевич Шухов, системы расчета, гиперболическая радиобашия на Шаболовке, инженерная интуиция, инженерный талант, парадоксальность научного мышления, нефтяные резервуары, танкеры, трубчатые котлы, крекинг-процесс, нефтепроводы, минарет Улугбека.

Дан обзор жизни и творчества первого инженера Российской империи, универсального гения, давшего мощный импульс промышленного развития российской экономики в конце XIX-го начале XX-го столетий.

УДК 327.2

В.И.Шернаев, П.С. Кох

УГРОЗЫ НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕСМОТРА ГЛОБАЛЬНО МИРОПОРЯДКА

Ключевые слова: *безопасность, ядерное оружие, вызовы и угрозы, многополярный мир, мироустройство, договор о нераспространении ядерного оружия, стратегия национальной безопасности.*

Статья посвящена проблемам национальной безопасности Российской Федерации. В работе рассматриваются факторы, формирующие современную обстановку в мире, наиболее вероятные вызовы и угрозы безопасности в условиях вероятности применения обычных средств поражения и ядерного оружия. Дан понятийный аппарат безопасности, формирование многополярного мира.

УДК 327.2

И.В.Сошникова, С.Дж.Тайлакова, П.С. Кох

СТАНОВЛЕНИЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАВ ЧЕЛОВЕКА: ИСТОРИКО-ПРАВОВОЙ АСПЕКТ

Ключевые слова: *Конституция, конституционное поле, права человека, защита прав и свобод, справедливость, война, «гибридная война», агрессия, терроризм, право на жизнь, консолидация, частные и публичные интересы.*

В статье сделан экскурс по историческим аспектам генезиса прав человека. Проанализировано развитие теорий прав человека в различные исторические эпохи и их роль в создании условий для улучшения положения личности во всех странах современного мира в условиях любой общественной системы. Определено построение основных принципов международных институтов обеспечения гарантии личной безопасности человека, конституционно-правовой принцип приоритета прав человека.

УДК 332.146

Е.С. Уматова

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ

Ключевые слова: *продовольственная безопасность, экономические санкции, импорт продовольствия, импортозамещение, научный подход, ярмарка, регион, импортозамещение Республики Беларусь.*

Актуальность темы обусловлена проблемами теоретического характера, стоящими перед современной аграрной наукой, мерами по развитию сельскохозяйственного производства, определенными Президентом РФ и Правительством РФ. Автор рассматривает теории и концепции необходимости развития импортозамещения как важное условие обеспечения продовольственной безопасности Свердловской области. В статье обосновывается проблема импортозамещения, анализируются различные научные подходы в раскрытии содержания импортозамещения. Предложена авторская трактовка понятия «импортозамещение». Раскрываются аргументы за и против политики импортозамещения. Апробируются примеры импортозамещения в Свердловской области и республике Беларусь.

ОБРАЗОВАНИЕ

УДК 378.1

А.И. Попов

ОЛИМПИАДНОЕ ДВИЖЕНИЕ СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ МОДЕРНИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Ключевые слова: профессиональная подготовка, креативность, творческие компетенции, олимпиадное движение, педагогическая инноватика.

Обоснована необходимость интенсификации творческой подготовки специалистов в области агроинженерии и природопользования. Проанализированы особенности формирующегося технологического уклада с позиции модернизации образования и предложено использовать для результативной творческой подготовки систему учебных соревнований студентов – олимпиадное движение. Рассмотрена технология организации олимпиадного движения в вузе. Обоснована целесообразность создания студенческих коллективов для творческой деятельности, включающих студентов очной и заочной форм обучения, а также школьников; описана технология организации совместной творческой деятельности при изучении дисциплин, способствующих формированию творческих компетенций специалистов в области агроинженерии и природопользования.

Abstracts of the articles published in *Eco-Potential*, 2016. No. 4 (16)

BIOLOGY

UDC 630*52 *M.P. Voronov, V.P. Chasovskikh, Yu.V. Noritsina, E.V. Markovskaya*

DATA ANALYSIS OF FOREST BIOLOGICAL PRODUCTIVITY: FROM GRAPHICAL GRADUATION OF PATTERNS – TO THE MULTIFACTORIAL EMPIRICAL MODELS IN TERMS OF BIOGEOGRAPHY

Keywords: *forest biomass, net primary production, stems, branches, assimilation organs, the roots, the understory, sample plots, model trees, regression analysis, multivariate patterns, related (recursive) equations, block dummy variables, biogeography.*

The development history of the scientific area “Biological productivity of forest systems” is analyzed. The next stages are recognized: from graphical graduation of patterns to calculating paired relations (one-dimensional regressions) and to applying multivariate regression analysis, including use of recursive systems and block dummy variables.

EARTH SCIENCES

UDC 332.132

V.V. Litovskiy

GRAVITATIONAL GEOGRAPHY OF MOUNTAIN FACTORY CITIES OF THE URAL OF COPPER-ORE SPECIALIZATION: KARPINSK, KRASNOURALSK

Keywords: *Ural, gravitational geography, cities of copper ore specialization, Karpinsk, Krasnouralsk.*

The hypothesis is checked about law of gravitational distribution of mountain cities in connection with their dominant economic specialization and a paradigm of development in this article. In this context mountain cities of copper-ore specialization, in particular, cities Karpinsk and Krasnouralsk (Sverdlovsk area) are investigated.

UDC 332.132

V.V. Litovskiy

GRAVITATIONAL GEOGRAPHY OF MOUNTAIN FACTORY CITIES OF URAL OF COPPER-ORE SPECIALIZATION: CITIES OF THE MIDDLE URALS AND THE NORTH OF THE SOUTHERN URALS

Keywords: *Ural, gravitational geography, cities of copper ore specialization, Polevskoy, Revda, Kirovgrad, Kyshtym, Karabash.*

The hypothesis is checked about law of gravitational distribution of mountain cities in connection with their dominant economic specialization and a paradigm of development in this article. In this context a number of mountain cities of copper ore specialization, in particular, cities of the Middle Urals - Polevskoy, Revda, Kirovgrad (Sverdlovsk area) and cities of the North of the Southern Urals - Kyshtym and Karabash (Chelyabinsk area) is investigated.

UDC 332.132

V.V. Litovskiy, V.V. Levkovskiy

**GRAVITATIONAL GEOGRAPHY OF MOUNTAIN FACTORY CITIES OF THE
SOUTHERN URALS OF COPPER-ORE SPECIALIZATION:
SIBAY, BURIBAY, GAY, ORSK**

Keywords: *Ural, gravitational geography, cities of copper ore specialization, Sibay, Buribay, Gay, Orsk.*

The hypothesis is checked about law of gravitational distribution of mountain cities in connection with their dominant economic specialization and a paradigm of development in this article. In this context a number of mountain cities of copper ore specialization, in particular, cities of Southern Ural (Sibay, Buribay, Gay, Orsk) is investigated.

UDC 528.2: 550.831: 530.12

A.V. Ovcharenko

**NEED OF THE ACCOUNTING OF RELATIVISTIC EFFECTS FOR
APPLIED PROSPECTING GRAVITATION MEASUREMENTS**

Keywords: *prospecting gravimetry, Earth mass, relativistic effects, moon-solar rising tides.*

Need of the accounting of relativistic effects for prospecting gravitation measurements, geodesy and astronomy is shown. These effects cause the annual variations of mass of Earth (0.000009%), daily, semidiurnal and 6-hour variations of normal acceleration of gravity. Similar effects cause the variations of mass of the Moon. Need of revision of algorithms of calculation of moon-solar rising tides is shown.

INFORMATION SYSTEMS

UDC 51-77

O.A. Karaseva

**APPLYING ECONOMIC AND MATHEMATICAL TECHNIQUES AND
MODELS IN PROJECT MANAGEMENT AND ITS QUALITY CONTROL**

Keywords: *economic and mathematical models, quality control, project management, project efficiency, risk, uncertainty, net(work) graph, optimization model.*

The paper considers various types of economic and mathematical models implemented in managing projects as well as a striking correlation between project management and quality control.

IMAGE PROCESSING AND PATTERN RECOGNITION

UDC 621.391

V.G. Labunets, V.P. Chasovskikh, E. Ostheimer

**ALGEBRA AND GEOMETRY OF MULTICHANNEL IMAGES.
PART 1. HYPERCOMPLEX MODELS OF RETINAL IMAGES**

Keywords: *color, multicolor, hyperspectral images, algebraic model, hypercomplex numbers, Clifford algebra, image processing.*

We present a new theoretical framework for multichannel image processing using hypercomplex commutative algebras. Hypercomplex algebras generalize the algebras of complex numbers. The main goal of the work is to show that hypercomplex algebras can be used to solve problems of multichannel (color, multicolor, and hyperspectral) image processing in a natural and effective manner. In this work we suppose that animal brain operates with hypercomplex numbers when processing and recognizing multichannel retinal images. In our approach, each multichannel pixel is considered not as an K - D vector, but as an K - D hypercomplex number, where K is the number of different optical channels. The aim of this part is to present algebraic models of subjective perceptual color, multicolor and multichannel spaces. Note, that the perceived color is the result of the human mind, not a physical property of an object. We also proposed a model of the MacAdam ellipses based on the triplet (color) geometry.

UDC 621.391

*V.G. Labunets, V.P. Chasovskikh, E. Ostheimer***ALGEBRA AND GEOMETRY OF MULTICHANNEL IMAGES.****PART 2. ORTHO-UNITARY TRANSFORMS, WAVELETS AND SPLINES**

Keywords: *color, multicolor, hyperspectral images, algebraic model, hypercomplex numbers, Clifford algebra, image processing, Fourier transform.*

We present a new theoretical framework for multidimensional image processing using hypercomplex commutative algebras that codes color, multicolor and hypercolor. In this paper a family of discrete color-valued and multicolor-valued 2-D Fourier-like, wavelet-like transforms and splines has been presented that can be used in color, multicolor, and hyperspectral image processing. In our approach, each multichannel pixel is considered not as an K -D vector, but as an K -D hypercomplex number, where K is the number of different optical channels. Ortho-unitary transforms and splines are Centaurus (specific combination) of orthogonal and unitary transforms. It is known that Centaurus is a combination of half-man and half-horse. By this reason we can call an ortho-unitary (color) transform as a Centaurus of orthogonal and unitary transforms. We present several examples of possible Centauruses: Fourier+Walsh, Complex Walsh+Ordinary Walsh and so on. We collect basis functions of these transforms in the form of iconostas (in a Russian orthodox church, the "Iconostas" is literally the "Stand of Icons" that rise up at the front of the Sanctuary). These transforms are applicable to multichannel images with several components and are different from the classical Fourier transform in that they mix the channel components of the image. They can be used for multichannel images compression, interpolation and edge detection from the point of view of hypercomplex commutative algebras.

CULTURAL STUDIES

UDC 141

*V.A. Usoltsev***"GREAT RUSSIAN IDEA" BY MIKHAIL MENSHIKOV**

Keywords: *liberalism and conservatism, the primacy of conscience, information warfare, national self-determination, nationalism.*

The creativity by Mikhail Osipovich Menshikov is analysed, including, in particular, the two main streams of social life, conservatism and liberalism, where he defends the primacy of conscience in relation to knowledge in the questions of moral education.

UDC 141

*Yu. V. Linnik***PHILOSOPHY AND "SOLARISTICS"**

Keywords: *"Solaris", Stanislaw Lem, philosophical interpretation, World Intelligence, Universe, the matching principle, the insufficiency of theories, cult of intelligence.*

The author analyzes the work "Solaris" by Stanislaw Lem in philosophical, cosmic aspects, leaving open the question of the existence of intelligences of another type.

UDC 141

*Yu. V. Linnik***IN MEMORY OF IGOR MARIANOVICH JATSUNSKIY (1916–1983)**

Keywords: *rocket designers, M.K. Tikhonravov, I.M. Yatsunskiy, Pyotr Ivanov, Ya.I. Koltunov, artificial Earth satellites, the batch schema of rockets, precision of landing, the pioneer of space photography.*

The author discusses some aspects of life and creativity by Yatsunskiy Igor Marianovich – the Russian rocket designer in the team by M.K. Tikhonravov, the creator of rocket engines according to the batch schema.

UDC 141

V.A. Usoltsev

**THE FIRST ENGINEER OF THE RUSSIAN EMPIRE, UNIVERSAL GENIUS
VLADIMIR SHUKHOV**

Keywords: *Vladimir Grigorievich Shukhov, the calculation system, hyperboloid-like radio-tower at Shabolovka, engineering intuition, engineering talent, the paradox of scientific thinking, oil tanks, tankers, tubular boilers, the cracking process, oil pipelines, the Minaret of Ulugbek.*

The overview of the life and work of the first engineer of the Russian Empire, the universal genius who gave a powerful impetus to the industrial development of the Russian economy in the late 19th and early 20th century is given.

UDC 327.2

V.I.Sherpaev, P.S. Kokh

**RUSSIAN NATIONAL SECURITY THREAT IN THE REVISION OF
GLOBAL WORLD ORDER**

Keywords: *security, nuclear weapons, challenges and threats, a multipolar world, the world order, an agreement on non-proliferation of nuclear weapons, the National Security Strategy.*

The paper deals with the problems of the Russian Federation's national security. The factors that shape the modern situation in the world, the most likely challenges and threats to security in the conditions of the likelihood of conventional weapons and nuclear weapons are considered. Definitions of security, the formation of a multipolar world are represented.

UDC 327.2

I.V.Soshnikova, S.D.Taylakova, P.S. Kokh

**FORMATION AND ENFORCEMENT OF HUMAN RIGHTS: HISTORICAL
AND LEGAL ASPECTS**

Keywords: *Constitution, constitutional field, human rights, protection of rights and freedoms, justice, war, "hybrid warfare", aggression, terrorism, the right to life, consolidation, private and public interests.*

The paper deals with the excursion to the historical aspects of the genesis of human rights. The development of human rights theories in different historical periods and their role in creating the conditions for improving the situation of the individual in all countries of the modern world, under any social system are analyzed. Construction of the basic principles of international institutions provide the guarantee of personal security, constitutional and legal principle of the primacy of human rights are determined.

UDC 332.146

E.S. Umatova

THEORETICAL ASPECTS OF RESEARCH OF IMPORT SUBSTITUTION

Keywords: *food security, economic sanctions, food imports, import substitution, the scientific approach, the fair, the region, the Republic of Belarus import substitution.*

The relevance of theme is caused with the problems of a theoretical nature, facing the modern agricultural science, the measures for the development of agricultural production, defined by the President of the Russian Federation and the Russian Government. The author analyzes the theory and concept of the need to develop import substitution as an important condition for ensuring the food security of the Sverdlovsk region. The article explains the problem of import substitution, analyzes various scientific approaches to disclose the contents of import. Author's interpretation of the concept of "import substitution" is proposed. Arguments for and against the policy of import substitution are disclosed. Examples of import substitution in the Sverdlovsk region and the Republic of Belarus are given.

EDUCATION

UDC 378.1

*A.I. Popov***STUDENTS ' OLYMPIAD MOVEMENT IN THE CONTEXT OF MODERNIZATION OF PROFESSIONAL EDUCATION**

Keywords: *training, creativity, creative competence, Olympiad movement, pedagogical innovation.*

The work proves the necessity of intensification of creative training specialists in the field of agroengineering and environmental management. The features of the emerging technological system from the point of view of the modernization of education are analysed and the use the system of educational competitions between students as Olympiad movement is proposed for the effective creative training. This article discusses the technology of organization of Olympiad movement at the University. The author substantiates the expediency of creating student groups for creative activities involving students of internal and correspondence forms of training, and students of the school; describes the technology of organization of joint creative activity in the study of disciplines that contribute to the formation of creative competences of specialists in the field of agroengineering and environmental management.

НАШИ АВТОРЫ

Воронов Михаил Петрович - кандидат технических наук, профессор кафедры менеджмента и управления качеством Института экономики и управления Уральского государственного лесотехнического университета (г. Екатеринбург). Тел.: (343)375-51-40; e-mail: mstrk@yandex.ru

Карасева Ольга Алексеевна – доцент кафедры менеджмента и управления качеством Института экономики и управления Уральского государственного лесотехнического университета (г. Екатеринбург). Тел. (343)262-96-08; e-mail: olga-karaseva@ya.ru.

Кох Павел Сергеевич - магистрант 1–го курса Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина (г. Екатеринбург). Тел: +7 922 189 2982; e-mail: pavel_koh@yahoo.com.

Лабунец Валерий Григорьевич – доктор технических наук, профессор, заслуженный работник высшей школы РФ, профессор кафедры теоретических основ радиотехники Уральского федерального университета (Екатеринбург). Тел.: +7-953-383-37-64; e-mail: vlabunets@yahoo.com

Левковский Владислав Валерьевич – аспирант Института экономики УрО РАН (г. Екатеринбург). Тел. (343)371-02-86; e-mail: s1a89@mail.ru.

Линник Юрий Владимирович – доктор философских наук, профессор кафедры философии Петрозаводского государственного университета, директор Музея космического искусства им. Н.К. Рериха, председатель Карельского отделения Ассоциации Музеев Космоса (АМКОС), поэт (г. Петрозаводск, Карелия). E-mail: yulinnik@yandex.ru.

Литовский Владимир Васильевич - доктор географических наук, заведующий сектором размещения производительных сил и территориального планирования Института экономики УрО РАН, Ученый секретарь Совета по Арктике УрО РАН, член Комиссии "Наука и Высшая школа" Ассоциации полярников (г. Екатеринбург). Тел. +73433710286; e-mail: vlitovskiy@rambler.ru.

Марковская Екатерина Владимировна - Магистр 1 курса Уральского государственного лесотехнического университета (г. Екатеринбург). Тел. (343)328-06-11; e-mail: squid@mail.ru.

Неруш Борис Андреевич – дипломированный инженер-строитель, ныне пенсионер (г. Екатеринбург). Тел.: (343)245-05-88.

Норицина Юлия Владимировна – кандидат сельскохозяйственных наук, младший научный сотрудник лаборатории экологии древесных растений Ботанического сада Уральского отделения РАН (г. Екатеринбург). Тел. 8-909-7010826; e-mail: JuzlInorice@inbox.ru.

Овчаренко Аркадий Васильевич – кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник Института геофизики Уральского отделения РАН (г. Екатеринбург). Тел.+79226023091; e-mail: ark-ovcharenko@yandex.ru.

Остхаймер Екатерина – доктор философии по компьютерным наукам, директор фирмы Capricat LLC (Флорида, США). Тел.: +7-953-383-37-64; e-mail: katya@capricat.com.

Попов Андрей Иванович - кандидат педагогических наук, доцент, начальник отдела электронного обучения Тамбовского государственного технического университета (г. Тамбов). Тел.: 8-4752-630146; e-mail: olimp_popov@mail.ru

Сошникова Ирина Владимировна - кандидат социологических наук, доцент кафедры частного права Уральского государственного экономического университета (г. Екатеринбург). Тел.: +79090050000; e-mail: i.v.soshnikova@yandex.ru.

Тайлакова Салия Дженишбековна - кандидат юридических наук, доцент Ошского государственного юридического института (Кыргызстан, г. Ош). Тел.: +996555428383; e-mail: salia1510@mail.ru.

Уматова Елена Сергеевна - аспирант кафедры экономики Уральского государственного аграрного университета (г. Екатеринбург). Тел.: 8(343)371–33–63; +79126417020; e-mail: vsherp@mail.ru.

Усольцев Владимир Андреевич - доктор сельскохозяйственных наук, заслуженный лесовод России, профессор кафедры менеджмента и управления качеством Института экономики и управления Уральского государственного лесотехнического университета, профессор, главный научный сотрудник Ботанического сада УрО РАН (г. Екатеринбург). Тел.: (343)254-61-59; e-mail: Usoltsev50@mail.ru.

Часовских Виктор Петрович - доктор технических наук, профессор, заслуженный работник высшей школы РФ, член Российской академии инженерных наук им. А.М. Прохорова, член Российской академии естественных наук, Full Member of European Academy of Natural History, директор Института экономики и управления Уральского государственного лесотехнического университета (г. Екатеринбург). Тел. (343)261-46-44; e-mail: u2007u@ya.ru.

Шевелев Иосиф Шефтелевич – архитектор, заслуженный архитектор России, почетный академик Российской академии архитектурных и строительных наук (г. Кострома). Тел.: 8 494 245 6866; e-mail: iosifch@mail.ru.

Шерпаев Владимир Иванович - доктор политических наук, доцент, профессор кафедры теории государства и права Уральского государственного юридического университета (г. Екатеринбург). Тел.: +79028735144; e-mail: sherpaev@list.ru.

OUR AUTHORS

Chasovskikh Viktor Petrovich - Doctor of technical sciences, Professor, Director of the Institute of Economics and Management, Ural State Forest Engineering University (Yekaterinburg). Phone: (343)261-46-44; e-mail: u2007u@ya.ru.

Karaseva Olga Alekseevna - Associate Professor with the Quality Management Department of the Economics and Management Institute of the Ural State Forest Engineering University (Yekaterinburg). Phone: (343)262-96-08; e-mail: olga-karaseva@ya.ru.

Kokh Pavel Sergeevich - Undergraduate of the 1st course on the Ural Federal University named after first President of Russia B.N. Yeltsin (Yekaterinburg). Phone: +7 922 189 2982; e-mail: pavel_koh@yahoo.com.

Labunets Valery Grigor'evch – Doctor of technical sciences, Professor, Ural Federal University (Yekaterinburg). Phone: +7-953-383-37-64; e-mail: vlabunets@yahoo.com.

Levkovskiy Vladislav Valerievich - postgraduate student, Institute of Economics of UB RAS (Yekaterinburg). Phone: (343)371-02-86; e-mail: s1a89@mail.ru.

Linnik Yuriy Vladimirovich – Doctor of philosophy, professor of the Chair of philosophy, Petrozavodsk State University, senior researcher of Vodlozerskiy National Park, poet (Petrozavodsk, Karelia). E-mail: yulinnik@yandex.ru.

Litovskiy Vladimir Vasilievich - Doctor of geographical sciences, Head of the Sector allocation and development of the productive forces, Institute of Economics of UB RAS (Yekaterinburg). Phone: 8(343)371-02-86; e-mail: vlitovskiy@rambler.ru.

Markovskaya Ekaterina Vladimirovna - Magister of the Ural State Forest Engineering University (Yekaterinburg). Phone: (343)328-06-11; e-mail: sqwid@mail.ru.

Nerush Boris Andreyevich - Graduate civil engineer, the pensioner today (Yekaterinburg). Phone: (343)245-05-88.

Noritsina Yulia Vladimirovna – Candidate of agricultural sciences, Junior scientific researcher at the Botanical Garden of the Ural branch of the RAS (Yekaterinburg). Phone: 8-909-7010826; e-mail: Juzllnorice@inbox.ru.

Ostheimer Ekaterina - Doctor of Philosophy in Computer Science, Director of Capricat LLC (Pompano Beach 33062 Florida USA). Phone: +7-953-383-37-64; e-mail: katya@capricat.com.

Ovcharenko Arkadiy Vasilievich – Candidate of physical-mathematical sciences, senior scientific researcher at the Institute of Geophysics of the Ural branch of the RAS (Yekaterinburg). Phone: +79226023091; e-mail: ark-ovcharenko@yandex.ru.

Popov Andrey Ivanovich - Candidate of pedagogical sciences, associate professor, Head of E-learning Department of Tambov State Technical University (Tambov). Phone: 8-4752-630146; e-mail: olimp_popov@mail.ru

Sherpaev Vladimir Ivanovich - Doctor of political Sciences, associate Professor, Professor of the Department of theory of state and law on the Ural state law University (Yekaterinburg). Phone: +79028735144; e-mail: sherpaev@list.ru.

Shevelev Iosif Sheftelevich – Architect, honored architect of Russia, honorary academician of the Russian Academy of architectural and construction sciences (Kostroma). Phone: 8 494 245 6866; e-mail: iosifch@mail.ru

Soshnikova Irina Vladimirovna - Candidate of sociological sciences, associate Professor of the Department of Private Law on the Ural State Economic University (Yekaterinburg). Phone: +79090050000; e-mail: i.v.soshnikova@yandex.ru.

Taylakova Salia Dzhenuzbekovna - Candidate of legal sciences, associate Professor on the Osh State Institute of Law (Kyrgyzstan, Osh). Phone: +996555428383; e-mail: salia1510@mail.ru.

Umatova Elena Sergeevna - Postgraduate student, Department of Economics on the Ural State Agrarian University (Yekaterinburg). Phone: 8(343)371-33-63; +79126417020; e-mail: vsherp@mail.ru.

Usoltsev Vladimir Andreyevich - Doctor of agricultural sciences, professor of the Department of quality management, Ural State Forest Engineering University, chief researcher at the Botanical Garden, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (Yekaterinburg). Phone: (343)254-61-59; e-mail: Usoltsev50@mail.ru

Voronov Mikhail Petrovich - Candidate of technical sciences, Associate Professor of the Department of quality management at the Ural State Forest Engineering University (Yekaterinburg). Phone: (343)375-51-40; e-mail: mstrk@yandex.ru.

Новые работы кафедры менеджмента и управления качеством Института экономики и управления УГЛТУ, опубликованные за рубежом



(1) Usoltsev V.A., Noritsina Yu.V., Noritsin D.V., Chasovskikh V.P. Lo studio delle differenze interspecifiche nella struttura della biomassa delle foreste di *Pinus sibirica* Du Tour e *Pinus koraiensis* S. et Z. (Study on interspecific differences in the biomass structure of *Pinus sibirica* Du Tour and *Pinus koraiensis* S. et Z. forest stands) // Italian Science Review. 2016. No. 7(40). P. 5-8 (<http://www.ias-journal.org/archive/2016/july-august/Usoltsev.pdf>). **Indexed in Google Scholar.**

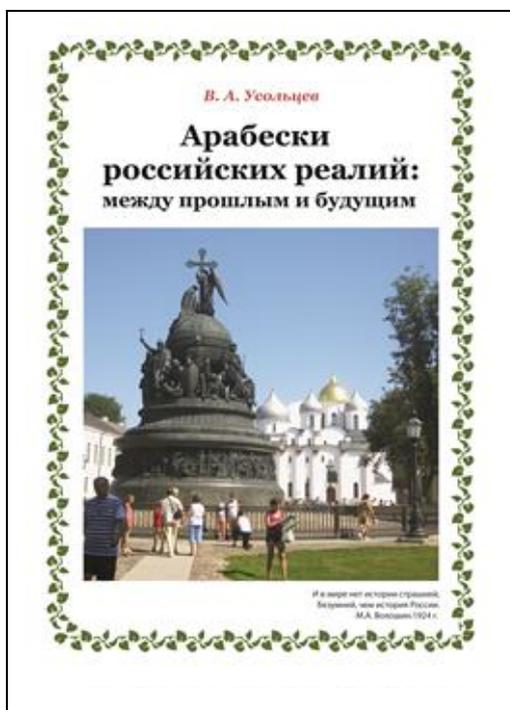
(2) Usoltsev V.A., Noritsina Yu.V., Noritsin D.V., Chasovskikh V.P. Caratteristiche geografiche della distribuzione della fitomassa negli ecosistemi di *Pinus pumila* (Pall.) Rgl. (The geographical features of the distribution of biomass in *Pinus pumila* (Pall.) Rgl. ecosystems) // Italian Science Review. 2016. No. 7(40). P. 9-13 (<http://www.ias-journal.org/archive/2016/july-august/Usoltsev2.pdf>).

(3) Usoltsev V.A., Noritsina Yu.V., Noritsin D.V., Chasovskikh V.P. Componenti quantitative e qualitative di produttività biologica dei soprassuoli forestali *Pinus sibirica* Du Tour negli Urali (Quantitative and qualitative components of the biological productivity of *Pinus sibirica* Du Tour forest stands in the Urals) //

Italian Science Review. 2016. No. 7(40). P. 14-19 (<http://www.ias-journal.org/archive/2016/july-august/Usoltsev4.pdf>).

(4) Usoltsev V.A., Noritsina Yu.V., Noritsin D.V., Chasovskikh V.P. Lo studio delle differenze interspecifiche nella struttura della produzione primaria di *Pinus sibirica* Du Tour e *Pinus koraiensis* S. et Z. (Study on interspecific differences in the NPP structure of *Pinus sibirica* Du Tour and *Pinus koraiensis* S. et Z. forest stands) // Italian Science Review. 2016. No. 8(41). P. 5-7 (<http://www.ias-journal.org/archive/2016/september/Usoltsev3.pdf>).

Новые книги, изданные кафедрой менеджмента и управления качеством Института экономики и управления УГЛТУ



Усольцев В.А. Арабески российских реалий: между прошлым и будущим. Екатеринбург: УГЛТУ, 2016. 331 с.

В предлагаемом сборнике эссе-новелл, имеющих не столько научный, сколько «просветительский» характер, автор пытается донести до читателя некую «вязь событий» в свете формирования русской ментальности со времён язычества до настоящего времени. В их «пестроты» главная, объединяющая цель - показать как губительную для России политику «атлантистов»-неолибералов, так и необходимость объединённых усилий «почвенников-столыпинцев» по выводу страны из кризисной ситуации - тупика, в который пришла страна под руководством правящих элит последнего столетия. Показана своеобразная переключка двух столетий, характеризующихся смутами в жизни России конца XIX века и в нынешних временах. Драматизм современной ситуации состоит в том, что в оппозиции, как движущей силе социального и экономического прогресса, сомкнулись две ветви, диаметрально противоположные по целевым установкам: неолибералы, ориентированные на развал страны, и патриоты-«почвенники», озабоченные внутренним её состоянием и выступающие за духовное и экономическое развитие страны в исконно русских традициях. Высказывается опасение, что развал лесопромышленного комплекса в результате реализации Лесного

кодекса 2006 г. и отсутствие государственной политики в области «зелёной» энергетики в стране создаст в будущем ряд экономических, экологических и энергетических проблем. Развитие интернета и социальных медиа способствует прогрессу во всех областях науки и технологий, но создаёт глобальную опасность модификации сознания населения и, в первую очередь, населения России, против которой ведётся беспрецедентная информационная война. Книга не оставит равнодушными тех, кто озабочен будущим России в условиях её нынешнего перепутья.

Usoltsev V.A. Arabesques of Russian realities: between the past and the future. Yekaterinburg: UGLTU, 2016. 331 p.

In the proposed collection of essays, having not so much a scientific as enlightenmental content, the author is trying to convey to its readers some "ligature of social events" in Russian realities since pagan Russia so far. In their "diversity" a basic and at the same uniting purpose - to show as the ruinous for Russia policy of "atlanticists"-liberals and the need of united efforts by apologists of "groundness" (i.e. of the followers of Stolypin's policy) to pull the country out of the critical situation, i.e. out of the stalemate in that our country came under the leadership of the ruling elite of the last century. A specific roll-over of two centuries – the distempers in Russia as in the late 19th and early 20th centuries, and in current times, are shown. The tenseness of the situation is redoubled by the fact that two branches, diametrically opposed to the target plants, are closed in the political opposition as a driving force of social and economic progress: one represented by the new-liberals is aimed at the disintegration of the country and the second represented by the true patriots is aimed at spiritual and economic revival of Russia. It is assumed that the collapse of forest management as a result of the implementation of the Forest Code (2006) and the absence of any governmental policy in the field of "green" energy will create in the future the problem with energy providing. The development of the Internet and social media contributes to progress in all areas of science and technology, but creates a global danger for modifying consciousness (zombie) of human population and, above all, the population of Russia, which is resisting to unprecedented media war from foreign countries. The book will not leave indifferent anybody of those concerned about the future of Russia.



Ответственный за выпуск доктор с.-х. наук, профессор В.А. Усольцев
Компьютерная верстка и общий дизайн В.А. Усольцева
Дизайн обложки Ю.В. Норициной

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет»
Институт экономики и управления
620100, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37. Тел. +7(343) 254-61-59
Отпечатано с готового текста в типографии ООО «Издательство УМЦ УПИ»
620049, Екатеринбург, ул. Мира, 17, офис 134.
Подписано в печать 19.12.2016. Формат 60×84 1/8. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 17,9. Тираж 100 экз. Заказ № 5983.
