

Уральское отделение Российской академии наук

ВЕСТНИК ПЕРМСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА

№ 2 АПРЕЛЬ – ИЮНЬ 2013

Научно-популярный журнал
Основан в 2008 году
Выходит 4 раза в год
ISSN 1998-2097

Главный редактор

академик РАН *В.П. Матвеевко*

Редакционная коллегия

академик РАН *В.Н. Анциферов*
канд. экон. наук *А.Г. Андреев*
д-р техн. наук *А.А. Барях*
д-р истор. наук *А.М. Белавин*
чл.-корр. РАН *В.А. Демаков*
чл.-корр. РАН *И.Б. Ившина*
д-р техн. наук *А.А. Иноземцев*
д-р техн. наук *В.В. Маланин*

д-р техн. наук *В.Ю. Петров*
д-р экон. наук *А.Н. Пыткин*
д-р физ.-мат. наук *Ю.Л. Райхер*
д-р физ.-мат. наук *А.А. Роговой*
д-р техн. наук *В.Н. Стрельников*
чл.-корр. РАН *М.И. Соколовский*
д-р физ.-мат. наук *А.А. Ташкинов*

Ответственный секретарь

канд. техн. наук *В.П. Приходченко*

Адрес редакции журнала:

614900, г. Пермь, ул. Ленина, 13А

тел.: (342) 212-43-75

e-mail: vestnik@permnc.ru

СОДЕРЖАНИЕ

АПРЕЛЬ – ИЮНЬ 2/2013

ИССЛЕДОВАНИЯ: ТЕОРИЯ И ЭКСПЕРИМЕНТ

Ноговицина Е.М.

Использование бактерий для получения биологически активных соединений на основе растительных стеролов..... 4

Кисельков Д.М., Москалев И.В., Стрельников В.Н.

Углеродные материалы на основе каменноугольного сырья..... 13

Пыткин А.Н., Баландин Д.А., Вавилова М.С.

Аспекты инвестиционной деятельности в Арктике 23

АВТОРИТЕТНОЕ МНЕНИЕ

Юрлова Н.А.

Умные материалы и конструкции: фантастика или реальность? 33

ИЗ ИСТОРИИ РОДНОГО КРАЯ

Белавин А.М.

«Серебро закамское» в истории и археологии пермского Предуралья 50

ИНСТИТУТЫ УРАЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РАН

Битковская Т.Б., Бедерсон В.Д.

Пермский филиал по исследованию политических институтов и процессов Института философии и права УрО РАН: 10 лет со дня основания..... 63

ПОРТРЕТ УЧЕНОГО

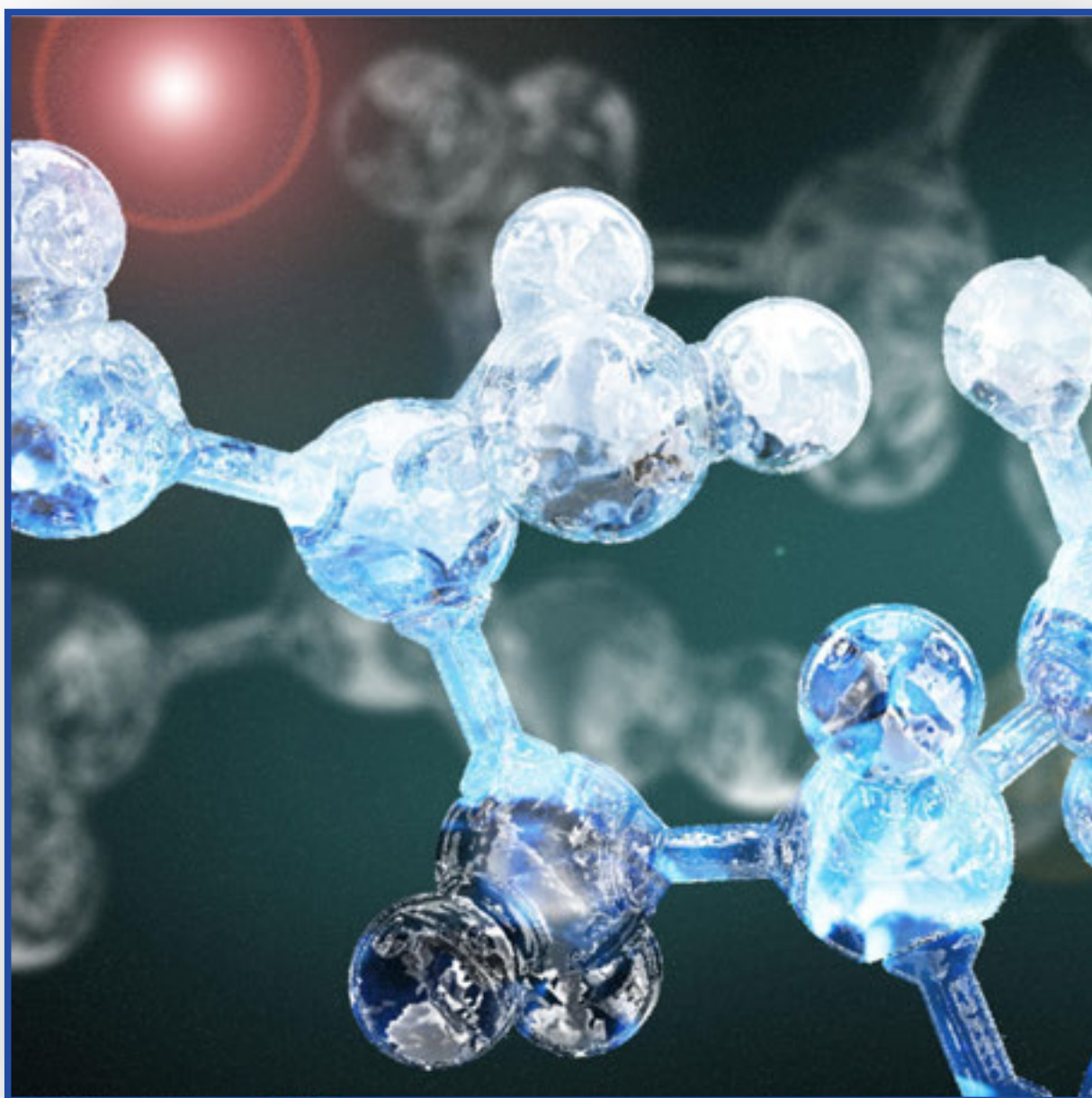
Лепихин А.П.

Основоположник отечественной теоретической гидрологии.
К 75-й годовщине трагической гибели А.А. Саткевича..... 76

TERRA LINGUA Ψ 81

На обложке – вид на р. Каму с территории Архитектурно-этнографического музея «Хохловка»

ИССЛЕДОВАНИЯ: ТЕОРИЯ И ЭКСПЕРИМЕНТ



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БАКТЕРИЙ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ СТЕРОЛОВ*



Е.М. Ноговицина,
Институт экологии и генетики
микроорганизмов УрО РАН

Охарактеризован потенциал бактерий в качестве эффективных биокатализаторов процесса трансформации природных стеролов с целью получения биологически активных веществ.

Ключевые слова: биотрансформация, бактерии, природные стеролы, холестерол, β -ситостерол, биологически активные вещества.

Стеро́лы – особая группа природных веществ, представляющих собой тетрациклические спирты с циклопентанопергидрофенантроновым углеродным остовом (рис. 1). Данные соединения присутствуют практически во всех тканях животных (холестерол), растений (β -ситостерол, кампестерол, стигмастерол) и в микроорганизмах (эргостерол), являются предшественниками стероидных гормонов и желчных кислот, а также витаминов, некоторых защитных веществ, входят в состав клеточных мембран, стабилизируя их. За счет комплексообразующих свойств стеролов обеспечивается детоксикация вредных для организма веществ, например, сапонинов и полиеновых антибиотиков. Главное отличие стеролов от стероидов заключается в наличии алифатической боковой цепи в молекуле. Сложность молекулярной структуры стеро-

лов нередко является причиной их трудоемкой многостадийной модификации химическими методами с применением дорогостоящих и агрессивных реагентов.

Более эффективная трансформация стеролов достигается с использованием бактерий, высокий биокаталитический потенциал которых в отношении данных веществ был обнаружен еще в начале XX века. Однако обстоятельный научный анализ возможностей использования бактерий для одностадийного биокаталитического синтеза стероидных гормонов из стеролов появился только в 40-е годы, что привело к стремительному развитию данной области исследований. Внедрение в промышленное производство биотехнологических способов получения стероидных гормонов и интермедиатов для их синтеза с использованием бактерий позволило значительно сни-

* Работа поддержана грантом Министерства образования и науки РФ в рамках Федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» (соглашение № 8793).

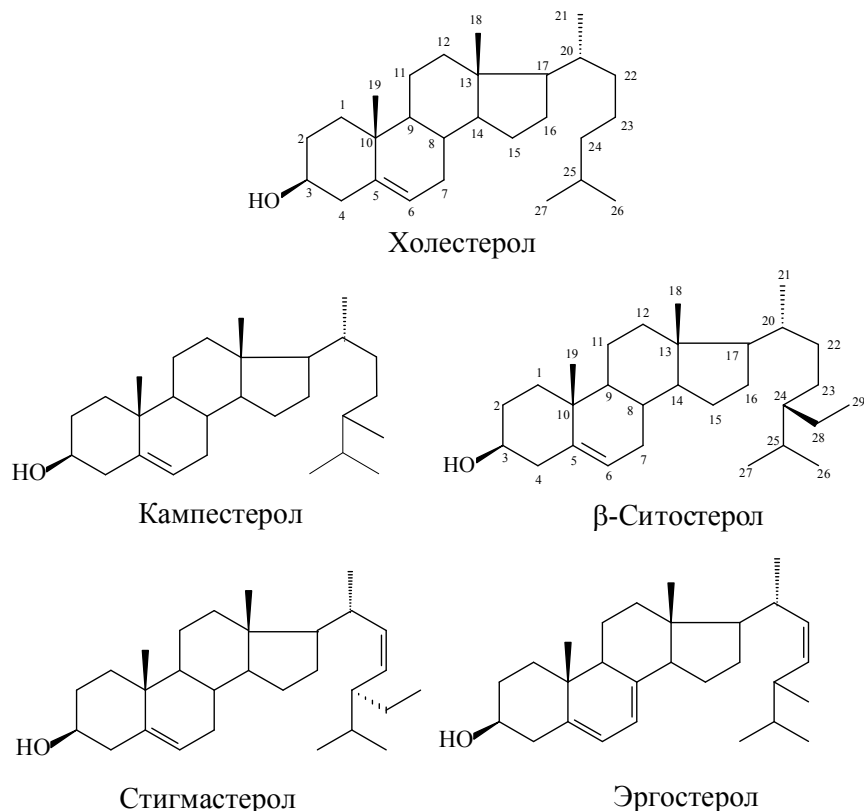
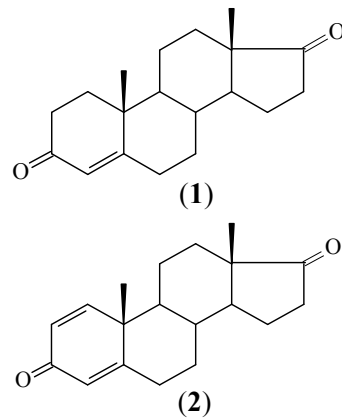


Рис. 1. Химическая структура основных представителей стеролов

зить себестоимость создаваемых на их основе лекарственных препаратов [1]. Следует отметить, что, несмотря на высокую селективность и субстратную специфичность индивидуальных бактериальных ферментов, в процессе биотрансформации стеролов в основном используются целые клетки бактерий, что позволяет трансформировать не только заданный субстрат, но и его структурные аналоги в одну стадию. Известны отдельные исследования по биотрансформации стеролов с использованием ферментных препаратов, промышленное применение которых, как показывает практика, ограничивается низкой устойчивостью и узким кругом метаболизируемых ими субстратов [3].

Наиболее характерные продукты, образующиеся в процессе бактериальной трансформации стеролов, – это производные андростанового типа андрост-4-ен-3,17-дион (1) и андроста-1,4-диен-3,17-дион (2), используемые в качестве ключевых соединений в промышленном синтезе лекарственных гормональных препаратов.



В последнее время наряду с холестерином – основным источником андростановых веществ, все чаще в роли субстратов бактериальной трансформации рассматриваются стеролы растительного происхождения (фитостеролы). При этом особое внимание уделяется β-ситостеролу, получаемому в результате химической переработки отходов деревообрабатывающей промышленности. Преимущества использования β-ситостерола заключаются в широком распространении его в природе, доступности для микроорганиз-

мов и относительно низкой стоимости получения [21]. В медицинской практике применение β -ситостерола и его производных направлено на профилактику сердечно-сосудистых заболеваний и коррекцию липидно-жирового обмена. Выявлено также, что многие из производных β -ситостерола проявляют ангиогенное, жаропонижающее, иммуномодулирующее, противоопухолевое, антимутагенное действие.

В основном подбор оптимальных условий процесса биотрансформации холестерина, β -ситостерола и их аналогов в андростановые вещества проводится с использованием бактерий, активно растущих в жидких питательных средах. Повышение растворимости в водной среде и биодоступности для бактерий стеролов, имеющих липофильную природу, являются основными задачами при разработке эффективных способов биотрансформации данных соединений [6, 21, 23]. Это достигается в результате исследования влияния на процесс биотрансформации стеролов состава питательной среды, индукторов каталитической активности бактерий, дополнительных источников углерода, растворителей и поверхностно-активных веществ (сурфактантов), модификации клеточной стенки бактерий, их генетической трансформации, а также адаптации к экстремально высоким (до 56 г/л) концентрациям стеролов. В качестве поверхностно-активных веществ (ПАВов) в процессе биотрансформации стеролов в андростановые соединения наиболее часто применяются Твины – синтетические сурфактанты неионной природы, и циклодекстрины – циклические олигосахариды, образующие комплексы с липофильными соединениями.

Описаны также примеры биоконверсии стеролов с использованием липида лецитина или неионных сурфактантов Тритона X-100 и X-114 [9, 18]. Несмотря на многочисленные сведения по биотрансформации стеролов в андростановые соединения в присутствии ПАВов, подобные исследования не утратили свою актуаль-

ность. Постоянно проводится оценка трансформирующей активности новых бактериальных биокатализаторов в присутствии Твинов и циклодекстринов, исследуется процесс биотрансформации стеролов в условиях добавления в питательную среду ПАВов, ранее не применяемых в подобных исследованиях [8, 16, 23].

Начальная стадия биотрансформации стеролов в андростановые соединения – отдельная область исследования каталитической активности бактерий и их ферментов. Окисление стеролов на данном этапе происходит, как правило, под действием холестеролоксидазы – фермента, относящегося к группе оксидоредуктаз, использующих в качестве акцептора электронов молекулярный кислород (рис. 2). Интерес к бактериальным продуцентам холестеролоксидазы обусловлен широким практическим использованием данного фермента в диагностике уровня холестерина в биологических жидкостях при переработке холестеролсодержащего сырья в диетические продукты, промышленном получении физиологически активных стероидов.

Данный фермент наиболее активно продуцируется бактериями родов *Arthrobacter*, *Mycobacterium*, *Pseudomonas*, *Rhodococcus*, а также представителями *Brevibacterium sterolicum*, *Schizophyllum commune*, *Streptomyces violascens*, *Streptoverticillium cholesterolicum* [10]. При этом наиболее высокой активностью характеризуются представители *Rhodococcus equi*, патогенная природа которых ограничивает их коммерческое применение. Описаны непатогенные продуценты данного фермента (*Rhodococcus erythropolis*, в частности), которые используются для окисления в препаративных масштабах как стероидных, так и нестероидных соединений (аллиловых, моно- и полициклических спиртов) [7, 13, 25].

Практически во всех работах холестерол применяется как индуктор ферментативной активности холестеролоксидазы, при этом в качестве основного продукта реакции образуется холест-4-ен-3-он.

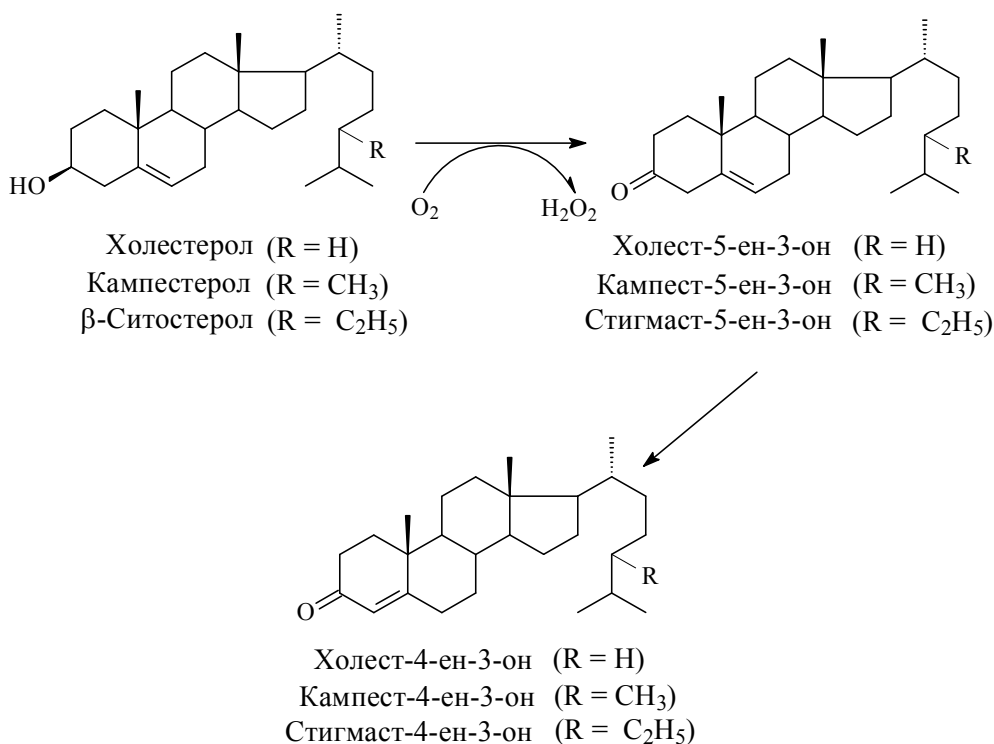


Рис. 2. Биотрансформация стеролов под действием холестеролоксидазы с образованием 4-ен-3-оновых продуктов

Вместе с тем описаны соединения, получаемые из растительных стеролов под действием данного фермента, обладающие ценной физиологической активностью. Так, стигмаст-4-ен-3-он, образующийся из β-ситостерола, перспективен при лечении доброкачественной опухоли простаты и способствует снижению глюкозы в крови при гипергликемии [4, 28]. В основном исследования, касающиеся биокаталитического образования стигмаст-4-ен-3-она, ограничиваются оценкой активности холестеролоксидазы в отношении β-ситостерола. Описан процесс биотрансформации 5 г/л β-ситостерола с образованием 40 % стигмаст-4-ен-3-она под действием холестеролоксидазы родококков [17]. Недавно в результате изучения трансформирующей активности бактерий *R. erythropolis*, поддерживаемых в Региональной профилированной коллекции алканотрофных микроорганизмов Института экологии и генетики микроорганизмов УрО РАН (акроним ИЭГМ, номер во Всемирной федерации коллекций культур 768, www.iegm.ru/iegmcol), раз-

работан эффективный способ биокаталитического получения стигмаст-4-ен-3-она из β-ситостерола [2]. Проведены детальные исследования процесса биотрансформации β-ситостерола в высоких концентрациях в присутствии углеводов, жирных кислот в условиях добавления ПАВов Твина-80 и β-циклодекстрина (рис. 3). Установлено, что добавление в инкубационную среду свободной пальмитиновой кислоты в качестве индуктора холестеролоксидазной активности родококков позволяет сократить продолжительность процесса биоконверсии β-ситостерола в стигмаст-4-ен-3-он с 7 до 5 сут. Отобраны бактерии, трансформирующие 10 г/л β-ситостерола с образованием от 45 до 75 % стигмаст-4-ен-3-она (табл. 1).

Известно, что физиологическое состояние бактериальных клеток может оказывать значительное влияние на процесс биотрансформации органических веществ.

Как показывает практика, высокая трансформирующая способность бактерий в неростовых условиях достигается реже, чем при использовании ростовых

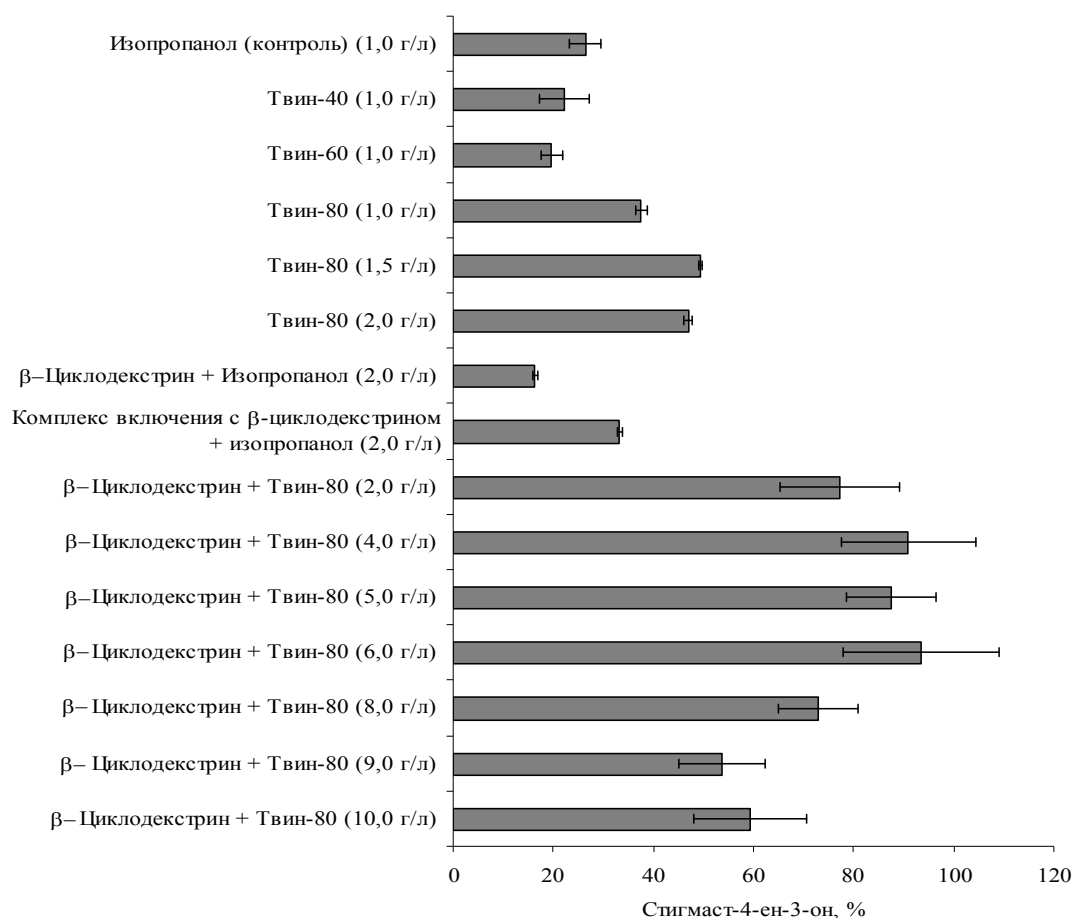


Рис. 3. Биотрансформация β -ситостерола в стигмаст-4-ен-3-он *R. erythropolis* ИЭГМ 487 в присутствии *n*-гексадекана и пальмитиновой кислоты в условиях добавления Твинов и β -циклодекстрина. В скобках приведена исходная концентрация β -ситостерола в ростовой среде

Таблица 1

Биотрансформация β -ситостерола представителями *R. erythropolis*

Штамм	Стигмаст-4-ен-3-он, %	Штамм	Стигмаст-4-ен-3-он, %
Абиотический контроль	0	<i>R. erythropolis</i> ИЭГМ 270	47
<i>R. erythropolis</i> ИЭГМ 10	52	<i>R. erythropolis</i> ИЭГМ 487	45
<i>R. erythropolis</i> ИЭГМ 11	61	<i>R. erythropolis</i> ИЭГМ 490	75
<i>R. erythropolis</i> ИЭГМ 18	59	<i>R. erythropolis</i> ИЭГМ 503	54
<i>R. erythropolis</i> ИЭГМ 20	57	<i>R. erythropolis</i> ИЭГМ 507	60
<i>R. erythropolis</i> ИЭГМ 179	44	<i>R. erythropolis</i> ИЭГМ 609	55
<i>R. erythropolis</i> ИЭГМ 183	57	<i>R. erythropolis</i> ИЭГМ 682	49
<i>R. erythropolis</i> ИЭГМ 190	52	<i>R. erythropolis</i> ИЭГМ 683	51
<i>R. erythropolis</i> ИЭГМ 212	57	<i>R. erythropolis</i> ИЭГМ 698	49
<i>R. erythropolis</i> ИЭГМ 244	57	<i>R. erythropolis</i> ИЭГМ 745	52
<i>R. erythropolis</i> ИЭГМ 267	51	<i>R. erythropolis</i> ИЭГМ 766	60

сред, в которых бактериальные культуры, как правило, проявляют максимальную метаболическую активность. Вместе с тем использование нерастущих форм биокатализаторов позволяет значительно сократить продолжительность процесса биотрансформации по сравнению с таковой при использовании активно растущих культур, при этом процесс может проводиться в нестерильных условиях, в присутствии более высоких концентраций субстратов [9].

Данные преимущества достигаются также при использовании иммобилизованных клеток бактерий. Иммобилизацией (от лат. *immobilis* – неподвижный) в биотехнологии называют процесс фиксации целых клеток или индивидуальных ферментов на нерастворимой основе в результате их адсорбции на поверхности или включения внутрь носителя. Нерастущие и иммобилизованные бактериальные клетки более стабильны, пригодны к многократному использованию, устойчивы к экстремальным факторам внешней среды. Применение нерастущих и иммобилизованных бактериальных клеток в процессе биотрансформации стеролов носит фрагментарный характер. При этом в качестве сред культивирования активно используются двухфазные системы (органический растворитель/вода), что позволяет не только решить проблему растворимости гидрофобных субстратов, но и снизить токсический эффект образующихся продуктов.

Установлено, что при использовании фталатов, силиконового масла или пропиленгликоля в качестве органиче-

ской фазы достигается количественная конверсия β -ситостерола в андрост-4-ен-3,17-дион нерастущими бактериями. В табл. 2 приведены сведения по биотрансформации β -ситостерола или обогащенной β -ситостеролом смеси растительных стеролов иммобилизованными бактериями с образованием андрост-4-ен-3,17-диона.

В результате исследования стеролтрансформирующей способности актинобактерий рода *Rhodococcus*, закрепленных на поверхности твердых носителей, нами получены иммобилизованные биокатализаторы с относительно высокой окислительной активностью в отношении β -ситостерола. При этом установлено, что, несмотря на высокий (80 %) уровень адсорбции родококков на каталитическом волокнистом углеводе, использование данного биокатализатора не перспективно ввиду его низкой (3,5 %) активности в отношении β -ситостерола. Эффективная (57 %) биотрансформации β -ситостерола в стигмаст-4-ен-3-он достигается при использовании клеток родококков, закрепленных на технической полимерной ткани (рис. 4).

Наряду с подбором оптимальных условий образования характерных продуктов биотрансформации стеролов постоянно выявляются новые каталитические свойства бактерий в отношении данных субстратов. Так, установлено, что помимо андрост-4-ен-3,17-диона и андроста-1,4-диен-3,17-диона, в качестве продуктов биотрансформации холестерина или β -ситостерола бактериями образуют-

Таблица 2

Биотрансформация β -ситостерола в андрост-4-ен-3,17-дион иммобилизованными клетками микобактерий			
Среда культивирования	Носитель	Выход продукта, %	Ссылка
Органический растворитель бис(2-этилгексил) фталат	Целит	70	[12]
Двухфазная система с бис(2-этилгексил) фталатом	Хризотил	90	[11]
Трис-НСI буфер	Силикон	40	[15]
Среда с глюкозой	Гидрогель поливинилового спирта и поливинилпирролидона	82	[5]

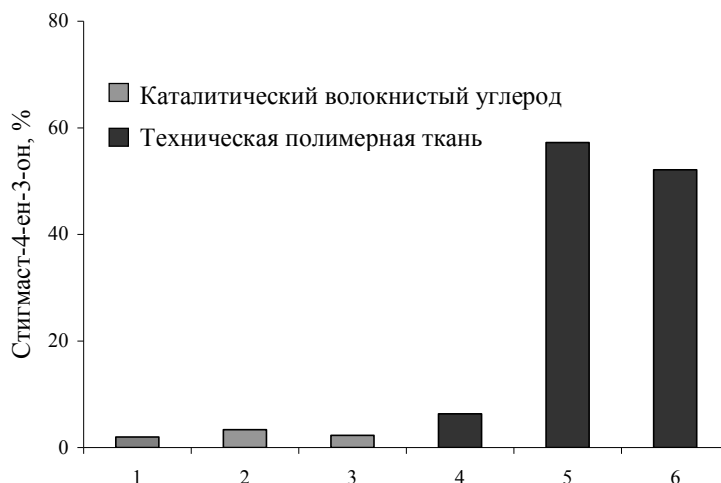
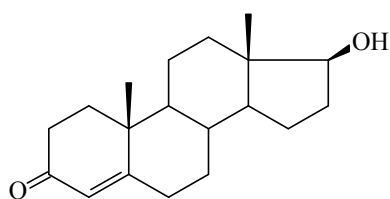
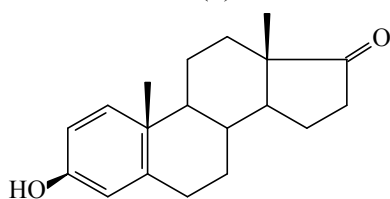


Рис. 4. Биотрансформация β -ситостерола иммобилизованными родококками в минеральной среде «К» с добавлением *n*-гексадекана (1, 4) или глюкозы (2, 5); среде *D. Wilmańska* и др. [14] (3, 6)

ся мужской половой гормон тестостерон (3), продукты с частично редуцированной боковой цепью, а также важные предшественники в синтезе биологически активных стероидов, в том числе глюкокортикоидных гормонов [19, 20, 24, 27]. Сравнительно недавно выявлено, что в процессе биотрансформации смеси растительных стеролов бактериями *Moraxella ovis* и *Corynebacterium urealyticum* в качестве продукта реакции наряду с соединениями андростанового типа регистрируется образование женского полового гормона эстрона (4) [22].



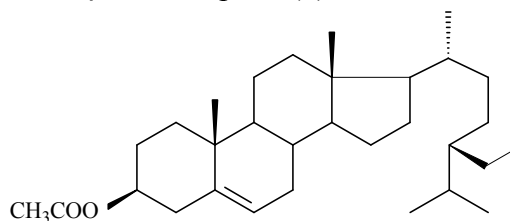
(3)



(4)

Детально исследована реакция этерификации стеролов жирными кислотами, при этом в качестве биокатализаторов ис-

пользованы иммобилизованные бактериальные ферменты. Разработаны эффективные методы получения эфиров холестерина или разделения смеси растительных стеролов под действием липаз бактерий родов *Alcaligenes*, *Pseudomonas*, *Chromatobacter* или ацилтрансферазы *Aeromonas salmonicida* [26, 29, 30]. Интерес представляют результаты, полученные нами в процессе биотрансформации родококками β -ситостерола, в неростовых условиях. Установлено, что в фосфатно-щелочном буфере с нейтральным или слабощелочным pH при участии данных бактерий происходит процесс биотрансформации β -ситостерола с образованием этерифицированного продукта – ацетата β -ситостерола (5).



(5)

Приведенные в статье сведения свидетельствуют о том, что, несмотря на большое число работ по бактериальной трансформации стеролов, данная область исследования по-прежнему остается актуальной. Выявляются новые закономерности

сти процесса биоконверсии исходных субстратов бактериями; разрабатываются эффективные методы биотрансформации стеролов с образованием известных или ранее не описанных фармакологически активных соединений. Необходимо отметить, что биотрансформация стеролов не-

растущими и иммобилизованными биокатализаторами в большинстве исследований проводится с применением фитостеролов, а не холестерина, активно используемого для получения андростановых соединений в условиях роста бактерий в питательных средах.

Библиографический список

1. Ахрем А.А., Титов Ю.А. Микробиологические трансформации стероидов. – М.: Наука, 1965. – 504 с.
2. Гришко В.В., Ноговицина Е.М., Ившина И.Б. Оптимизация условий биокаталитического получения стигмат-4-ен-3-она // Химия природных соединений. – 2012. – № 3. – С. 390–392.
3. Толстиков А.Г., Гришко В.В., Ившина И.Б. Энантиоселективное биокаталитическое окисление органических сульфидов в хиральные сульфоксиды // Современные проблемы асимметрического синтеза. – Екатеринбург, 2003. – С. 165–205.
4. Alexander-Lindo R.L., Morrison E.Y.S.A., Nair M.G. Hypoglycaemic effect of stigmast-4-en-3-one and its corresponding alcohol from the bark of *Anacardium occidentale* (Cashew) // Phytother. Res. – 2004. – Vol. 18. – № 5. – P. 403–407.
5. Amin H.A.S., El-Hadi A.A., Mohamed S.S. Immobilization of *Mycobacterium* sp. NRRL B-3805 cells onto radiation crosslinked PVA/PVP hydrogels for production of androstenediones from β -sitosterol // Aust. J. Basic Appl. Sci. – 2010. – Vol. 4. – № 8. – P. 2196–2205.
6. Andhale M.S., Sambrani S.A. Cholesterol biotransformation in monophasic systems by solvent tolerant *Bacillus subtilis* AF 333249 // Indian J. Biotechnol. – 2006. – Vol. 5. – № 3. – P. 389–393.
7. Biellmann J.F. Resolution of alcohols by cholesterol oxidase from *Rhodococcus erythropolis*: Lack of enantiospecificity for the steroids // Chirality. 2001. – Vol. 13. – № 1. – P. 34–39.
8. Biotransformation of cholesterol to 1,4-androstadiene-3,17-dione (ADD) by *Nocardia* species / P. Sharma, P.S. Slathia, P. Somal, P. Mehta // Ann. Microbiol. – 2012. – Vol. 62. – № 4. – P. 1651–1659.
9. Biotransformation of phytosterol to produce androstadienedione by resting cells of *Mycobacterium* in cloud point system / Z. Wang, F. Zhao, D. Chen, D. Li // Process Biochem. – 2006. – Vol. 41. – № 3. – P. 557–561.
10. Cholesterol oxidase: sources, physical properties and analytical applications / J. MacLachlan, A.T.L. Wotherspoon, R.O. Ansell, C.J.W. Brooks // J. Steroid Biochem. Mol. Biol. – 2000. – Vol. 72. – № 5. – P. 169–195.
11. Chrysolite as a support for the immobilization of *Mycobacterium* sp. NRRL B-3805 cells for the bioconversion of β -sitosterol in an organic-aqueous two-liquid phase system / R. Wendhausen, M. Frigato, P. Fernandes, C.C.C.R. Carvalho, A. Cruz, H.M. Pinheiro, J.M.S. Cabral // J. Mol. Catal. B: Enzymatic. – 2005. – Vol. 32. – № 3. – P. 61–65.
12. Dias A.C., Cabral J.M., Pinheiro H.M. Sterol side-chain cleavage with immobilized *Mycobacterium* cells in water-immiscible organic solvents // Enzym. Microb. Technol. – 1994. – Vol. 16. – № 8. – P. 708–714.
13. Hydroxyl groups at C-3 and at C-17 of the unnatural enantiomer *ent*-androsta-5,9(11)-diene-3 β ,17 β -diol are oxidised by cholesterol oxidase from *Rhodococcus erythropolis* / D. Kitamoto, S. Dieth, A. Burger, D. Tritsch, J.-F. Biellmann // Tetrahedron Lett. – 2001. – Vol. 42. – № 3. – P. 505–507.
14. Identification of cholesterol oxidase from fast-growing mycobacterial strains and *Rhodococcus* sp. / D. Wilmańska, J. Dziadek, A. Sajduda, K. Milczarek, A. Jaworski, Y. Murooka // J. Ferment. Bioeng. – 1995. – Vol. 79. – № 2. – P. 119–124.
15. Immobilization of mycobacterial cells onto silicone – assessing the feasibility of the immobilized biocatalyst in the production of androstenedione from sitosterol / M.J.C. Claudino, D. Soares, F. Van Keulen, M.P.C. Marques, J.M.S. Cabral, P. Fernandes // Bioresource Technology. – 2008. – Vol. 99. – № 7. – P. 2304–2311.
16. Influence of hydroxypropyl- β -cyclodextrin on phytosterol biotransformation by different strains of *Mycobacterium neoaurum* / Y.-B. Shen, M. Wang, H.-N. Li, Y.-B. Wang, J.-M. Luo // J. Ind. Microbiol. Biotechnol. – 2012. – Vol. 39. – № 9. – P. 1253–1259.
17. Kreit J., Lefebvre G., Germain P. Membrane-bound cholesterol oxidase from *Rhodococcus* sp. cells. Production and extraction // J. Biotechnol. – 1994. – Vol. 33. – № 15. – P. 271–282.
18. Lecithin-enhanced biotransformation of cholesterol to androsta-1,4-diene-3,17-dione and androst-4-ene-3,17-dione / Z.F. Wang, Y.L. Huang, J.F. Rathman, S.T. Yang // J. Chem. Technol. Biotechnol. – 2002. – Vol. 77. – № 12. – P. 1349–1357.

19. Liu W.H., Lo C.K. Production of testosterone from cholesterol using a single-step microbial transformation by mutant of *Mycobacterium* sp. // J. Ind. Microbiol. Biotechnol. – 1997. – Vol. 19. – № 4. – P. 269–272.
20. Lo C.K., Pan C.P., Liu W.H. Production of testosterone from phytosterol using a single-step microbial transformation by mutant of *Mycobacterium* sp. // J. Ind. Microbiol. Biotechnol. – 2002. – Vol. 28. – № 5. – P. 280–283.
21. Malaviya A., Gomes J. Androstenedione production by biotransformation of phytosterols // Bioresour. Technol. – 2008. – Vol. 99. – № 15. – P. 6725–6737.
22. Microbial transformation of phytosterols mixture from rice bran oil unsaponifiable matter by selected bacteria / L.A.R. Sallam, M.E. Osman, A.A. Hamdy, G.M. Zaghlol // World J. Sci. Technol. 2008. – Vol. 24. – № 9. – P. 1643–1656.
23. Optimization of biotransformation from phytosterol to androstenedione by a mutant *Mycobacterium neoaurum* ZJUVN-08 / X.-y. Zhang, Y. Peng, Z.-r. Su, Q.-h. Chen, H. Ruan, G.-q. He // J. Zhejiang. Univ.-Sci. B (Biomed. Biotechnol.). – 2013. – Vol. 14. – № 2. – P. 132–143.
24. Pawar K., Bhatt M. Accumulation of a pharmacologically important 17-ketosteroid during side chain cleavage of cholesterol by *Pseudomonas putida* MTCC 1259 // World J. Sci. Technol. – 2011. – Vol. 1. – № 5. – P. 62–65.
25. Pollegioni L., Piubelli L., Mollas G. Cholesterol oxidase: biotechnological applications // FEBS J. – 2009. – Vol. 276. – № 23. – P. 6857–6870.
26. Selective transesterification of stanols in mixtures comprising sterols and stanols / M.I. Basterrechea, M.A.F. Diaz, M.A. Rojas, M.E. Schersl. – 2006. Filed 08.08.2002. Published 26.02.2003. Appl. № EP20020255546.
27. US patent. No. 4923403. Microbiological process for degradation of steroids / N.P. Ferreira. – 1990. Filed 15.08.1985. Published 08.05.1990. Appl. № 06/766.126.
28. US patent No. 5264428. Use stigmasta-4-en-3-on in the treatment of androgen dependent disease / S. Streber. – 1993. Filed: 29.04.1992. Published: 23.11.1993. Appl. № 07/876.131.
29. US patent No. 2004/0105931 A1. Enzymatic modification of sterols using sterol-specific lipase / S. Basheer, D. Plat. – 2004. Filed 03.04.2001. Published 03.06.2004. Appl. № 10/240.546.
30. US patent No. 7638293 B2. Method / A. de Kreij, S.M. Madrid, J.D. Mikkelsen, J.B. Søe. – 2009. Filed 15.07.2005. Published 29.12.2009. Appl. № 11/182.480.

PRODUCTION OF BIOLOGICALLY ACTIVE COMPOUNDS FROM PLANT STEROLS USING BACTERIA

E.M. Nogovitsina

The paper describes the capabilities of bacteria as effective biocatalysts of the natural sterol transformation process to produce biologically active substances.

Keywords: biotransformation, bacteria, natural sterols, cholesterol, β -sitosterol, biologically active substances.

Сведения об авторах

Ноговицина Екатерина Михайловна, кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории алканотрофных микроорганизмов, Институт экологии и генетики микроорганизмов УрО РАН (ИЭГМ УрО РАН), 614081, г. Пермь, ул. Голева, 13; e-mail: nogov@iegm.ru

Материал поступил в редакцию 16.04.2013 г.

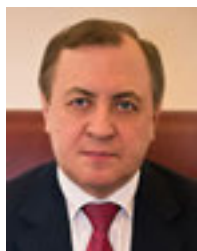
УГЛЕРОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ КАМЕННОУГОЛЬНОГО СЫРЬЯ



Д.М. Кисельков,
*Институт технической
химии УрО РАН*



И.В. Москалев,
*Институт технической
химии УрО РАН*



В.Н. Стрельников,
*Институт технической
химии УрО РАН*

Проведен анализ спектра существующих углеродных материалов (УМ), получаемых при переработке углеводородного сырья. Показана целесообразность использования каменноугольного сырья для производства основных видов УМ. Разработана технология производства непрокаленного пекового кокса марки КНПО, удовлетворяющего требованиям для получения качественных конструкционных графитов. Сконструирована и изготовлена пилотная установка по получению КНПО. Анализ полученных партий показал, что в настоящее время кокс КНПО превосходит по качеству отечественные аналоги. Предложен подход к управлению основными свойствами коксов путем регулирования процессов зарождения и роста мезофазы.

Ключевые слова: мезофаза, микроструктура, пек, термоокисление, кокс, технология, графит, углеродные материалы.

Углеродные материалы (УМ) находят широкое применение в различных областях промышленности: металлургии, машиностроении, химической промышленности, авиационной и ракетной технике, электротехнической промышленности, атомной энергетике, медицине и многом другом. Такое широкое распространение УМ связано с их уникальными физико-химическими, физико-механическими и экс-

плуатационными свойствами. К данному виду материалов можно отнести углеродные волокна, электроды, а также углеродные конструкционные материалы (УКМ).

УКМ могут применяться как графит для АЭС, детали установок получения монокристаллического кремния, антифрикционные материалы, тигли для выплавки редких и цветных металлов, теплообменники, адсорберы, детали сопло-

вых аппаратов, нагревательные элементы и др. Так, в случае с АЭС искусственный графит стал незаменимым конструкционным материалом и нашел применение в качестве замедлителя и отражателя нейтронов, уплотнителей и подшипников.

Производятся УМ, в основном, из продуктов переработки каменного угля и нефти: кокса и пека. В настоящее время в нашей стране сложилась ситуация острого дефицита высококачественных коксов и пеков. Нефтеперерабатывающая отрасль не заинтересована во внедрении их производства для получения УМ в связи с необходимостью крупных инвестиций в существующие нефтеперерабатывающие заводы и высокой стоимостью сырья, в то время как коксохимические предприятия не имеют ни отработанной технологии глубокой переработки каменного угля, ни научной базы для ее создания. В связи с этим особый интерес представляет создание технологии получения широкого спектра УМ из каменноугольного сырья.

Пек (рис. 1, а) является остатком, получаемым в результате перегонки каменноугольной смолы либо нефтяной смолы пиролиза. Пек представляет собой твердое или пластическое тело, переходящее в жидкое состояние при нагреве. По своей химической природе каменноугольный пек представляет многокомпонентную смесь многоядерных углеводородов и гетероциклов, образующихся не только в процессе получения каменноугольной смолы при коксовании углей, но и при ее

переработке в результате термической поликонденсации. Содержит 85–93 % углерода. Одним из важнейших технологических параметров, характеризующих свойства пека, является температура размягчения T_p . В зависимости от T_p пеки подразделяются на мягкие (40–55 °С), среднетемпературные (65–90 °С) и высокотемпературные (135–150 °С). Соединения, входящие в состав пека, могут быть разбиты на три группы:

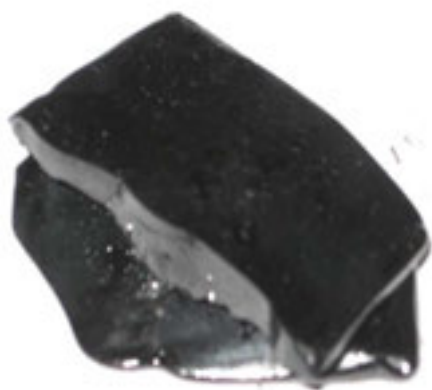
1) мальтены, или γ -фракция, растворимые в петролейном эфире (изооктане);

2) асфальтены, или β -фракция, растворимые в толуоле, но нерастворимые в петролейном эфире (изооктане), эта часть может вытягиваться в нити;

3) нерастворимый остаток, или α -фракция, нерастворимые в толуоле (неплавкий и непластичный порошок черного цвета).

При коксовании пека образуется пековый кокс (рис. 1, б). Пековый кокс является твердым пористым продуктом серого цвета, характеризуется содержанием углерода 90–98 %.

При производстве УМ пек является связующим, но основной комплекс свойств УМ определяется качеством коксов, которые выступают в роли наполнителя. Коксы-наполнители должны содержать минимальное количество нежелательных компонентов – золы, серы, азота, кислорода, иметь высокую структурную прочность, однородность свойств и удовлетворительную степень графитации. Так-



а



б

Рис. 1. Продукты, полученные на основе каменноугольного сырья: а – пек; б – кокс

же важнейшей характеристикой кокса является его микроструктура, строение, обусловленное формой, размерами и взаимным расположением структурных элементов. Под структурными элементами понимают микроскопические участки кокса, имеющие различные границы раздела с соседними структурными элементами и характеризующиеся определенной ориентацией базисных углеродных сеток.

На рис. 2 представлена микроструктура различных коксов. Размер структурных элементов в коксах составляет от десятых долей микрона до нескольких сотен микрон в длину и от десятков долей до нескольких микрон в ширину. Мелкозернистой называют структуру кокса, состоящего из частиц неправильной или слабоудлиненной формы размерами до 10 мкм. Струйчатая (волоконистая) структура состоит из анизометричных, неравноосных в трех взаимно перпендикулярных направлениях частиц, имеющих форму лент или удлиненных пластин. Кокс, в микроструктуре которого преобладают мелкозернистые структуры, называют изотропным (рис. 2, а). Его используют при производстве широкого спектра высококачественных конструкционных графитов (мелкозернистого, среднезернистого и крупнозернистого), активированных углей и носителей катализаторов. Коксы с ярко выраженной анизотропией свойств (игольчатые коксы) (рис. 2, в) служат исходным материалом для производства графитированных электродов, которые применяются для выплавки стали.

Для сравнительной оценки микроструктуры коксов используется методика,

закрывающаяся в визуальной оценке на оптическом микроскопе структурных элементов по 10-балльной шкале с последующим суммированием данных оценок. Так, 1 балл присваивается изотропным (точечным) составляющим, характеризующимся однородной структурой с одновременным затуханием всех структурных элементов при скрещивании николей. 10 баллов соответствуют крупноигольчатым структурам с шириной волокон более 3 мкм и длиной более 0,6 мм.

В углеводородном сырье в интервале температур 400–500 °С происходит формирование жидкокристаллических структур, называемых мезофазой. В ИТХ УрО РАН разработан подход, основанный на управлении процессами зарождения, роста, коалесценции и отверждения мезофазных структур в процессе получения коксов. Размеры мезофазы определяют микроструктурные характеристики коксов, прочностные и другие свойства.

На рис. 3 представлено строение частицы мезофазы. Слои мезофазы, составленные из конденсированных высокомолекулярных ароматических соединений, находятся на расстоянии друг от друга, равном межплоскостному расстоянию графита турбостратной структуры (0,344 нм).

Особенности мезофазных превращений зависят от химического состава исходного сырья, вязкости реакционной массы и температурного режима получения коксов. На основании анализа химического состава и структурных особенностей компонентов различных продуктов коксохимии и нефтепереработки нами был разработан состав исходного сырья для полу-

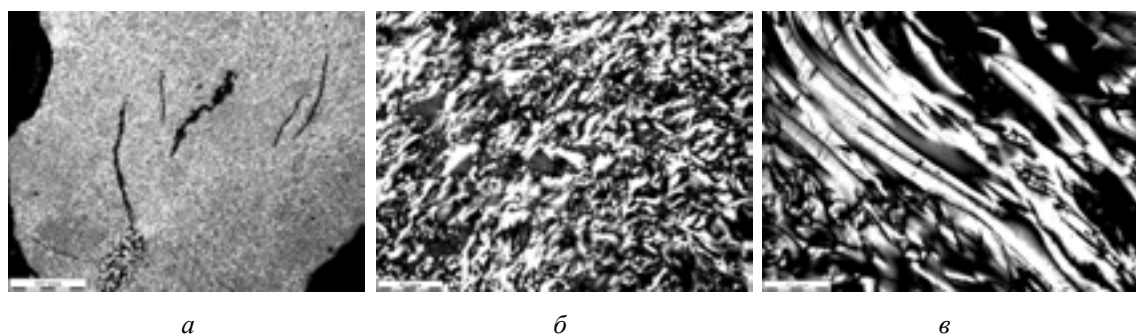


Рис. 2. Микроструктура кокса: а – изотропный кокс; б – рядовой кокс; в – игольчатый кокс

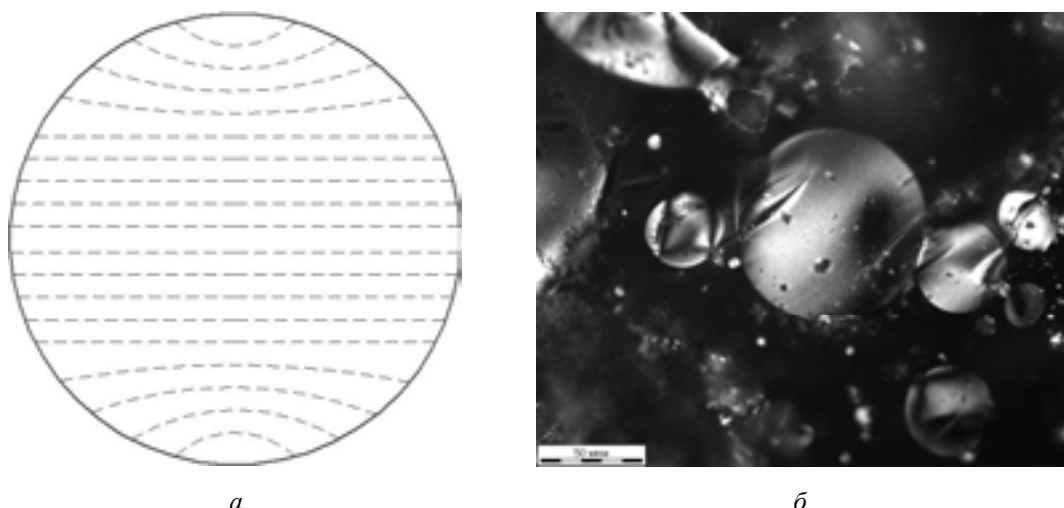


Рис. 3. Строение частицы мезофазы

чения коксов, а также обоснован выбор способа подготовки сырья – термоокисления. В процессе термоокисления легких компонентов сырья (антраценовое масло, 60–70 %) образуются неплоские радикалы, которые не способны образовывать мезофазу и при коксовании формируют перекрестно-сшитые высоковязкие структуры. Тяжелые компоненты сырья (каменноугольный пек, 30–40 %), являются источником образования планарных дискообразных молекул с большими молекулярными массами, формирующих мезофазу. После окислительной обработки сырья, в процессе коксования, перекрестно-сшитые полимеры ограничивают рост мезофазных

образований и способствуют тем самым образованию мелкозернистого, низкопористого, изотропного кокса.

На основании проведенных исследований разработана технология и спроектирована пилотная установка (рис. 4) по производству изотропных коксов. На пилотной установке были получены экспериментальные серии образцов. Совместно с ОАО «НИИГрафит» (г. Москва) проведены полномасштабные испытания полученных коксов и графитов на их основе. Результаты испытаний показали, что графиты на основе изотропных коксов ИТХ УрО РАН имеют повышенные физико-химические характеристики по сравнению с

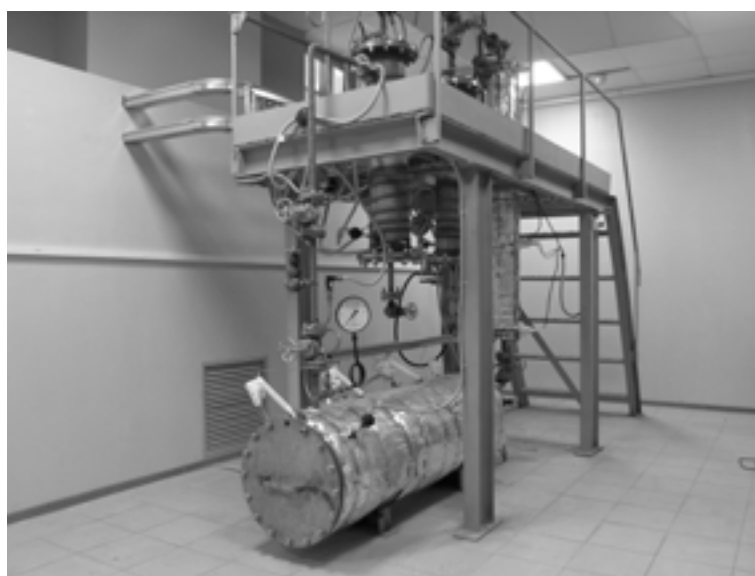


Рис. 4. Пилотная установка

графитами на основе утраченных традиционных коксов КНПС. Кроме того, преимуществом использования каменноугольного сырья вместо нефтяного является высокий выход углерода (70 % вместо 30 %) и низкая себестоимость продукции.

Характеристики пилотной установки по получению непрокаленного пекового кокса:

режим работы установки периодический;
 масса установки 700 кг;
 рабочий объем колонны термоокисления 0,022 м³;
 рабочий объем камеры коксования 0,2 м³;
 максимальная рабочая температура Р-1 и К-1 800 °С;
 максимально допустимое давление Р-1 и К-1 1 МПа;
 потребление сырья 46 кг/сут.;
 производительность по ВТП 42 кг/сут.;
 производительность по коксу 20 кг/сут.;
 максимальное энергопотребление 19 кВт·ч.

Установка состоит из колонны термоокисления К-1 (рис. 5), реактора коксования Р-1, сепараторов Е-1 и Е-2, компрессора, нагревательных элементов, контрольно-измерительных приборов, площадки обслуживания, технологических трубопроводов с запорной арматурой.

Технология получения непрокаленного пекового кокса является двухстадийной.

На первой стадии в колонну термоокисления К-1 загружается углеводородное сырье (каменноугольная смола либо пек) и производится термоокисление в заданном режиме. В процессе термоокисления происходит дегидрополиконденсация легколетучих углеводородов, взаимодействие кислорода воздуха с углеводородами осуществляется в паровой фазе с образованием непланарных олигомеров увеличенной молекулярной массы, входящих в состав фракций, нерастворимых в толуоле и хинолине. Структура и размер этих олигомеров зависят от температуры и продолжительности процесса термоокисления. Таким образом, термоокисленный пек характеризуется повышенным содержанием высокомолекулярных фракций, вязкостью и высоким коксовым остатком.

В качестве колонны термоокисления выбрана пустотелая колонна (рис. 6). Из литературы известно, что данный тип аппаратов широко используется в процессах получения окисленных битумов из гудронов и обладает существенным преимуществом в сравнении с типовой кубо-

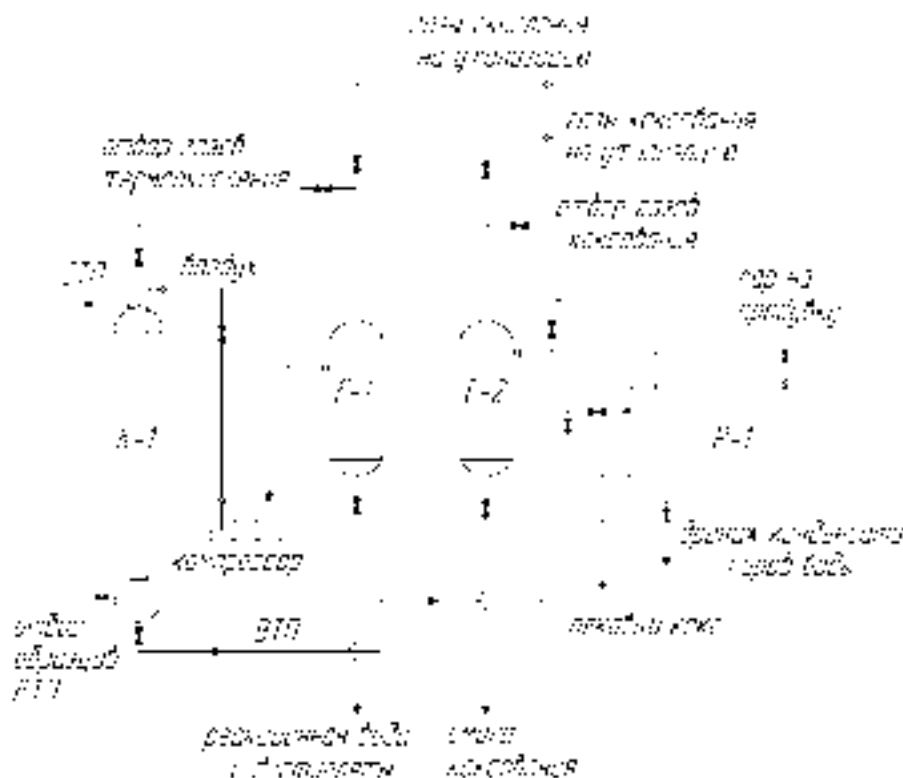


Рис. 5. Принципиальная технологическая схема установки по получению непрокаленного пекового кокса



Рис. 6. Колонна термоокисления К-1

вой установкой получения высокотемпературного пека.

В нижней части колонны установлен маточник для подачи реакционного воздуха в аппарат. Подача воздуха осуществляется поршневым компрессором, регулирующий клапан с электроприводом совместно с расходомером РС-СПА обеспечивают стабильность заданного расхода.

Сырьем для отработки технологии получения высокотемпературного пека являлся среднетемпературный пек производства ОАО «Губахинский кокс». Производился контроль качества сырья: определялась температура размягчения, содержание α -фракции, α_1 -фракция, выход летучих веществ, зольность, массовая доля воды, содержание серы и азота.

Основным аппаратом блока коксования является реактор коксования Р-1. Реактор представляет собой горизонтальный куб-реактор.

Управление технологическими процессами производится в полуавтоматическом режиме системой, построенной на базе контроллера Omron CJ1M-CPU11-ETH. Для оптимизации технологических режимов производится сбор и контроль основных параметров технологических процессов (температура, давление, расход воздуха).

Газообразные продукты процессов термоокисления и коксования попадают по технологическим трубопроводам в конденсаторы Е-1 и Е-2 соответственно (рис. 7). Периодически необходимо опус-

тошать сепаратор путем разогрева конденсированных продуктов и их удаления через нижний штуцер.

Сырьем колонны термоокисления могут быть любые углеводородные смеси, которые способны образовывать пек при окислении. Загрузка сырья производится через штуцер, установленный в верхней крышке колонны.

Сырьем реактора коксования служит пек, получаемый в колонне К-1 и подаваемый самотеком через трубопровод подачи пека из колонны в реактор. Также возможно использование пека в твердом виде путем загрузки его в выдвигаемый короб реактора. Кроме того, для исследования процесса коксования высоковязких и нелетучих пеков разработан маточник и доработана конструкция реактора, позволяющая проводить процесс термоокисления непосредственно в реакторе с последующим выходом на режим коксования.

На рис. 8 представлена выгрузка экспериментальных партий непрокаленного пекового кокса из реактора коксования пилотной установки.

В таблице представлены показатели качества КПНО. Кокс отличается однородной изотропной микроструктурой, низким содержанием гетероатомов и золы, оптимальной плотностью и усаживается в интервале 1300–2400 °С. По изображениям шлифов коксов (рис. 9) отчетливо видна однородность структуры кокса КПНО и отсутствие дефектов, что отличает его от промышленного кокса



Рис. 7. Сепараторы Е-1 и Е-2



Рис. 8. Непрокаленный пековый кокс КНПО: а – выгрузка; б – усредненные пробы экспериментальных партий

Показатели качества непрокаленного пекового кокса КНПО

№ п/п	Показатель качества	Значение
1	Истинная плотность, кг/м ³	2040–2080
2	Выход летучих веществ, %	3–6
3	Содержание золы, %, не более	0,2
4	Содержание серы, %, не более	0,25
5	Микроструктура, балл	1,8–2,2
6	Изменение объема при 1 300–2 400 °С	–1,0–1

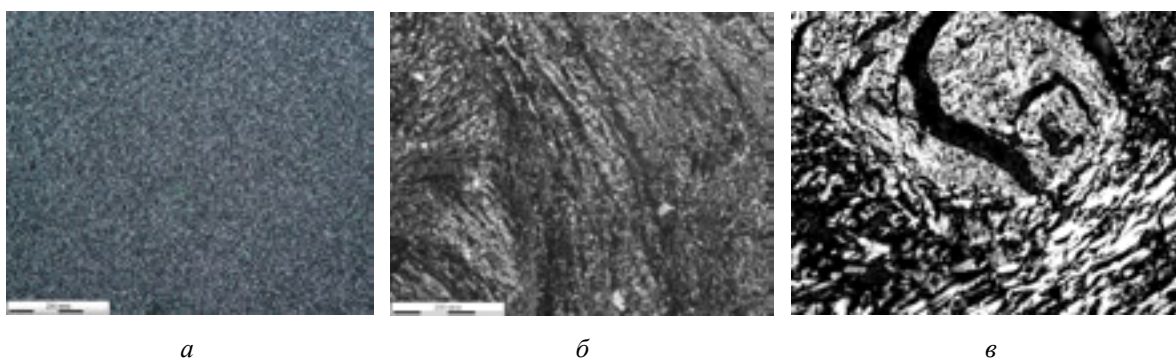


Рис. 9. Микроструктура коксов отечественного производства: а – ИТХ УрО РАН; б – ОАО «НИИГрафит»; в – ОАО «Северсталь»

ОАО «Северсталь» и опытных партий коксов ОАО «НИИГрафит».

УКМ на основе коксов КНПО обладали повышенными прочностными, электрофизическими и теплофизическими свойствами.

Анизотропные УМ с низким электросопротивлением применяют в промышленности как электроды. Графитированные электроды создают электрическую дугу и последующее расплавление железосодержащего сырья в электродуговой печи. В зависимости от плотности тока

графитированные электроды можно разделить на марки ЭГ (RP – regular power) до 20–25 А/см², ЭГП (HP – high power) – 20–25 А/см², ЭГСП (UHP – ultra high power) – свыше 25 А/см².

В связи с ростом мощностей электросталеплавильных печей наибольшим спросом пользуются электроды марки UHP и, по мнению специалистов, в ближайшем будущем для выплавки электроласти будут использоваться только такие электроды. Сырьем для производства электродов марки UHP являются исклю-

чительно игольчатые коксы.

По сравнению с рядовыми промышленными нефтяными и пековыми коксами игольчатые коксы характеризуются высокими значениями плотности ($> 2,12 \text{ г/см}^3$) и баллом микроструктуры ($> 5,5$ баллов), низким содержанием серы ($< 0,5 \%$), низкой зольностью ($< 0,4 \%$) и низким коэффициентом термического расширения. Высокая степень совершенства структуры игольчатого кокса обуславливает повышенные тепло- и электрофизические характеристики получаемых электродов. Совершенствование технологии производства игольчатого кокса идет по пути улучшения его качества, снижения энергозатрат на его получение и поиска новых видов сырья.

В настоящее время общепризнанно, что получение игольчатого кокса в промышленном масштабе возможно только в процессе замедленного коксования. Реактор замедленного коксования представляет собой пустотелую колонну высотой до 30 м и диаметром до 8 м. Поскольку слой коксуемого сырья в камере достаточно высок, парогазовая смесь, проходя через реакционную массу, деформирует мезофазные структуры с образованием струйчатых элементов. Образующийся в дальнейшем твердый углеродистый остаток имеет игольчатую структуру. Наиболее значимой проблемой технологии получения игольчатого кокса является качество сырья коксования, которое должно обладать низким содержанием серы и золы, высокой склонностью к мезофазным превращениям, отсутствием инертных веществ нерастворимых в хинолине, низкой вязкостью и высоким выходом кокса.

Наиболее распространенные виды сырья для получения игольчатого кокса – малосернистые нефтяные остатки (гудроны, полугудроны), вакуумные газойли, газойли вторичных процессов (каталитического крекинга, термического крекинга, замедленного коксования), тяжелые смолы пиролиза этиленового производства и каменноугольные пеки.

Запасы малосернистой нефти в мире,

и в частности в России, весьма ограничены, и в переработку чаще всего вовлекаются сернистые и высокосернистые нефти. Поэтому необходимым требованием для всех видов нефтяного сырья является их предварительная гидроочистка с целью снижения содержания серы до приемлемых значений. Кроме того, для повышения степени ароматичности и коксообразующей способности нефтяного сырья необходим процесс его термической подготовки (термополиконденсация, термический крекинг). Данные мероприятия значительно повышают стоимость процесса получения игольчатого кокса.

Тяжелая смола пиролиза отличается повышенной реакционной способностью компонентов, входящих в ее состав. Это приводит к образованию кокса неигольчатой (мозаичной) структуры, что связано со сложностью развития мезофазы крупных размеров. Для использования тяжелой смолы пиролиза в качестве сырья получения игольчатого кокса ее необходимо подвергать предварительной очистке, гидрированию или смешению с менее ароматичными нефтепродуктами, которые являются донорами атомарного водорода.

Некоторые компании используют мягкий каменноугольный пек в качестве сырья для получения игольчатого кокса. Мягкий пек представляет собой смесь среднетемпературного каменноугольного пека и антраценовой фракции каменноугольной смолы. Игольчатый кокс на основе каменноугольного пека отличается невысоким качеством. Для повышения его характеристик необходимо удалять первичные нерастворимые в хинолине вещества, препятствующие развитию мезофазы в процессе карбонизации. Это достигается применением процессов сольвентного осаждения, фильтрования или центрифугирования. Кроме того, ограниченное применение каменноугольного пека для производства игольчатого кокса связано с высоким содержанием азота, выделение которого при графитации приводит к интенсивному трещинообразованию заготовок электродов. Предотвраще-

ние трещинообразования графитовых заготовок возможно лишь в случае использования морально устаревшего метода Ачесона, графитация в котором проходит в щадящем режиме.

Проведенные в ИТХ УрО РАН поисковые исследования показали, что наиболее перспективным исходным сырьем для получения игольчатого кокса являются дистилляты каменноугольной смолы. Данный вид сырья имеет невысокую стоимость по сравнению с нефтепродуктами, не содержит в своем составе первичные вещества, нерастворимые в хинолине, а также имеет пониженное содержание азота и серы, что исключает необходимость гидроочистки сырья. Термическая обработка дистиллятов каменноугольной смолы при сравнительно невысоких давлениях позволяет получать высококачественные пеки, образующие игольчатый кокс при карбонизации.

Крайне важным УМ являются углеродные волокна (УВ). УВ применяют для производства композиционных, теплозащитных, хемостойких и других видов углепластиков. В РФ УВ производятся на основе вискозы и полиакрилонитрила (ПАН). Вискозное волокно имеет низкие физико-механические свойства (прочность, модуль упругости), а ПАН-волокно – высокую стоимость. Кроме того, общий объем производства отечественного углеродного волокна крайне низок и не обеспечивает потребности даже стратегических отраслей промышленности. Таким образом, существует проблема, связанная с отсутствием в РФ дешевого и качественного сырья для получения углеродного волокна с высокими физико-механическими свойствами.

Решение проблемы заключается в разработке технологии производства мезофазных пеков как сырья для производства высокомодульных, высокопрочных угле-

родных волокон. Стоимость мезофазных пеков приблизительно на порядок ниже стоимости ПАН. В ИТХ УрО РАН разработан способ получения высококачественных мезофазных пеков на основе дистиллятов каменноугольной смолы. Пеки имеют температуру размягчения 200–400 °С и содержат мезофазу в интервале 50–100 %.

В настоящее время ни один из видов кокса (изотропный, игольчатый) в РФ не выпускается, а научные разработки в этой области практически отсутствуют. При этом потребность в углеродном сырье высока и составляет:

изотропные коксы	6–10 тыс. т/год;
мезофазные порошки	1–2 тыс. т/год;
игольчатый кокс	100–150 тыс. т/год;
мезофазные пеки для производства углеродного волокна.....	1–2 тыс. т/год;
синтетические пеки в качестве связующего и пропиточного пека	≈ 6–10 тыс. т/год.

Часть сырья импортируется из-за рубежа, что снижает конкурентоспособность отечественных производителей, но большая часть УМ в настоящее время в России не производится, и это снижает обороноспособность нашей страны.

В связи с тем, что для получения всех основных видов сырья УМ может успешно использоваться каменноугольное сырье, Институт технической химии УрО РАН предлагает организовать промышленный комплекс по получению изотропных и игольчатых коксов, высокотемпературных, мезофазных и пропиточных пеков на базе одного из коксохимических предприятий РФ. Эффективность именно комплексной технологии получения сырьевых материалов для УМ очевидна ввиду ее высокой рентабельности и наиболее полного использования сырья. Проведенные в ИТХ УрО РАН исследования вносят значительный вклад в фундаментальную базу знаний, необходимую для восстановления и развития углеродной промышленности России.

D.M. Kiselkov, I.V. Moskalev, V.N. Strelnikov

An analysis of a wide variety of carbon materials that can be produced from hydrocarbon raw materials was carried out. The effectiveness of using coal coking byproducts for production of most carbon materials was proved. A new technology for production of non calcined pitch coke that can be used for high quality artificial graphites was developed. For approbation of this technology a pilot plant was built. The analysis of obtained experimental samples showed that at present the advantage of these cokes exceeds widely used cokes. A method for controlling main properties of cokes based on regulating the processes of generation and growth of mesophase was proposed.

Keywords: mesophase, microstructure, pitch, thermal oxidation, coke, technology, graphite, carbon materials.

Сведения об авторах

Кисельков Дмитрий Михайлович, кандидат технических наук, научный сотрудник, Институт технической химии УрО РАН (ИТХ УрО РАН), 614013, г. Пермь, ул. Академика Королева, 3; e-mail: dkiselkov@yandex.ru

Москалев Илья Валерьевич, младший научный сотрудник, ИТХ УрО РАН; e-mail: moskaleviv@yandex.ru

Стрельников Владимир Николаевич, доктор технических наук, директор, ИТХ УрО РАН; e-mail: strelnikov@itch.perm.ru

Материал поступил в редакцию 10.06.2013 г.

АСПЕКТЫ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В АРКТИКЕ*



А.Н. Пыткин,
Пермский филиал Института
экономики УрО РАН



Д.А. Баландин,
Пермский филиал Института
экономики УрО РАН



М.С. Вавилова,
Пермский филиал Института
экономики УрО РАН

Раскрыты основные принципы, факторы, особенности и механизмы инвестиционной деятельности в Арктике – стратегически значимого региона для устойчивого развития национальной экономики. Особое внимание уделяется формам и инструментам государственного регулирования эксплуатации природных ресурсов региона и экономического стимулирования инвестиций.

Ключевые слова: Арктический регион, инвестиции, инвестиционная политика, инвестиционная инфраструктура, государственное регулирование, недропользование.

В современных мировых условиях возрастания спроса на полезные ископаемые и биологические ресурсы Арктика все больше привлекает к себе международное внимание. Истощение традиционных, более доступных, месторождений нефти и газа, а также совершенствование технологий и оборудования их добычи и транспортировки обусловили обострение конкурентной борьбы за добычу углеводородов в Арктике. За право эксплуатации российского арктического шельфа

ведут борьбу ведущие арктические державы: Дания, Канада, Норвегия, США. При этом борьба за обладание и контроль над экономическим оборотом углеводородного сырья Арктического региона Российской Федерации все чаще выходит за рамки классической конкуренции и переносится из геоэкономической в политическую и военную плоскости.

Помимо экономических характеристик, это связано и с его военно-стратегическим положением. Протяженность се-

* Работа выполнена при финансовой поддержке программы фундаментальных исследований УрО РАН (проект № 12-7-8-008-АРКТИКА).

верной государственной границы в регионе составляет почти 20 тыс. км. Здесь базируется северный флот Российской Федерации, находятся предприятия оборонно-промышленного комплекса. Особое значение Северного морского пути для экономики России определяется его ролью основной транспортной артерии, связывающей европейские и дальневосточные порты Российской Федерации, а также устья судоходных рек Сибири с прилегающими районами и позволяющей интегрировать природный и промышленный потенциал арктических территорий в мировую экономику. Следует отметить, что в связи с возможным потеплением климата ряд стран проявляет особую заинтересованность в придании Северному морскому пути статуса «международного транспортного коридора», значительно сокращающего протяженность транспортных коммуникаций между Европой и юго-восточной Азией.

Задачи формирования современного энергетического сектора, а также переориентации добывающих отраслей на высокотехнологические, инновационные и наукоемкие производственные процессы, восстановления и развития инфраструктуры Северного морского пути, выработки четких государственных позиций при реализации региональной инвестиционной политики в Арктике как определяющей комплексное развитие российских северных территорий входят в состав приоритетных направлений развития экономики России [1]. Развитие богатейших запасов природных ресурсов территорий Арктики позволит повысить экономический потенциал Российской Федерации, вывести развитие нашей страны на качественно новый уровень. Безусловно, освоение и развитие территорий Арктического региона невозможно без эффективной инвестиционной деятельности и обуславливает необходимость совершенствования действующих механизмов и инструментов инвестирования и экономического стимулирования. В настоящей статье раскрыты отдельные аспекты инве-

стиционной деятельности региона, полученные в ходе проведения ориентированных фундаментальных научных исследований Арктики.

Сущностное понимание инвестиций как экономической категории применительно к Арктике имеет свою специфику [4]. Во-первых, целевая ориентация инвестиций в регионе не только охватывает предпринимательский сектор экономики, но и обеспечивает мультипликативный социальный эффект, улучшение качества жизни и экологической безопасности аборигенного и пришлого населения, сохранение традиционных национальных укладов, развитие социальной, жилищной и инженерной инфраструктуры.

Во-вторых, суровые природно-климатические условия и пространственные характеристики Арктики обуславливают необходимость более высоких капитальных затрат для освоения территории в сравнении с другими регионами. Значительный объем средств в форме реальных инвестиций необходим для производственного переоснащения и ускоренного внедрения инновационных технологий на предприятиях добывающей и перерабатывающей отраслей, повышения конкурентоспособности региона и страны в целом, структурной диверсификации экономики и сбалансированного развития различных сфер экономической деятельности Арктического региона.

Главной особенностью инвестиционного рынка Арктического региона является значительная доля инвестиций в недропользование, переработку сырья, морской и трубопроводный транспорт и добычу биологических водных ресурсов. Следует отметить определяющее влияние государственного регулирования инвестиционного процесса, поскольку главный объект инвестиций – недра – находится в государственной собственности.

Реализация эффективной инвестиционной деятельности определяется состоянием и доступностью источников инвестиционных ресурсов, в том числе госу-

дарственных инвестиций, инвестиций коммерческих организаций, иностранных инвестиций (рис. 1).

Рынок инвестиционных ресурсов Арктического региона имеет ряд особенностей:

- значительная доля государственных инвестиций в силу особенностей структуры экономики и природно-территориальных характеристик региона;

- особые льготы и преференции корпорациям с государственным участием, осуществляющим добычу и реализацию углеводородов и минерального сырья;

- способность кредитного рынка финансировать арктические проекты, в том числе вследствие достаточно высокого кредитного рейтинга заемщиков;

- развитость рынка лизинговых операций, что предоставляет дополнительные возможности финансирования капиталоемких проектов в сфере недропользования и переработки сырья;

- высокая потенциальная доходность инвестиций по сравнению с уровнем предпринимательского риска долгосроч-

ных проектов, в частности в сфере недропользования;

- обострение конкурентной борьбы за право самостоятельного освоения месторождений арктического шельфа со стороны частных компаний, лоббирование корпоративных интересов на правительственном уровне;

- повышенный интерес в силу обострения конкуренции за освоение природных ресурсов со стороны иностранных инвесторов.

Формирование направлений инвестиционной деятельности в Арктическом регионе должно соответствовать следующим принципам:

- согласованности направлений инвестиционной деятельности в Арктическом регионе с региональными и федеральными стратегиями развития;

- институциональной поддержки, в том числе нормативно-правовой, инфраструктурной и финансовой, для привлечения инвестиций в реальный сектор экономики;

- минимизации антропогенной нагруз-



Рис. 1. Источники инвестиций в Арктический регион

ки на экосистему региона при обустройстве социальной инфраструктуры вблизи месторождений полезных ископаемых, заключающийся в регулировании численности постоянного населения и исследования целесообразности возникновения новых стационарных поселений;

– комплексности оценки потенциала региона и инвестиционных проектов, которая обуславливается тем, что необходимо определить предполагаемые объемы вовлекаемых ресурсов, в том числе малоиспользуемых, экономическую отдачу, а также влияние реализуемых проектов на состояние окружающей среды и жизнедеятельности аборигенного и пришлого населения. Необоснованные управленческие решения в сфере осуществления реальных инвестиций Арктического региона трудно компенсировать, поэтому необходимо участие государства и потенциальных инвесторов в разработке методологической базы комплексной инвестиционной оценки;

– оптимизации системы расселения населения, который заключается в формировании современной социальной, культурной и образовательной инфраструктуры, структур технического и технологического обслуживания в опорных поселениях региона, в том числе центров национальной культуры и образования коренных малочисленных народов Арктики;

– сбалансированности объемов добычи и воспроизводства возобновляемых природных ресурсов.

Заинтересованность и активность потенциальных инвесторов в освоении Арктики определяется параметрами социально-экономического пространства как на региональном, так и федеральном уровне [2, 3]. Среди ключевых факторов инвестиционной среды региона можно выделить следующие:

– нормы и направления государственной инвестиционной и налоговой политики, в том числе формирующих систему прямой поддержки инвесторов, а также в форме государственных гарантий, преференций и налоговых льгот;

– создание институциональных, организационных и экономических инструментов, призванных обеспечить развитие Арктического региона в любых финансово-экономических условиях;

– формирование в Арктическом регионе зон опережающего экономического роста и промышленных кластеров;

– диверсификация профессиональной ориентации трудовых ресурсов и применение экономически целесообразного вахтового метода организации труда;

– уровень развитости социальной, транспортной и инженерной инфраструктуры;

– переход на экологоориентированные технологии;

– степень интернационализации и интеграции добывающей и перерабатывающей отрасли Арктического региона в единое экономическое пространство Российской Федерации и систему мирового разделения труда;

– уровень экономической безопасности региона;

– уровень инфляции и безработицы;

– динамику доли рентабельных хозяйствующих субъектов;

– рост доходов населения;

– информационную прозрачность государственного регулирования и рыночных механизмов развития экономики;

– возможность беспрепятственного перераспределения в регионе финансового, человеческого и производственного капиталов, а также готовой продукции.

Мировая глобализация, попытки интернационализации недр Российской Арктики и Северного морского пути, обусловленные обострением конкурентной борьбы между транснациональными корпорациями на рынках углеводородов и последствиями климатических изменений окружающей среды, реваншистские устремления правящей российской элиты по преодолению последствий системных преобразований в стране после распада Советского Союза формируют новые векторы государственной инвестиционной политики в регионе, такие как:

– реализация стратегических интересов России в мировом сообществе, гарантирующая национальную безопасность;

– динамичное развитие недропользования, перерабатывающих отраслей, энергетического комплекса, транспорта, рыбного хозяйства; научно-инновационной и социальной сферы;

– увеличение доходов государственных и местных бюджетов;

– обеспечение устойчивого повышения качества жизни населения.

– развитие законодательства и нормативно-правовой базы в сфере реализации инвестиционного процесса и поддержки инвестиционного протекционизма в регионе.

Реализация государственной инвестиционной политики по выделенным направлениям предполагает проведение оценки потребности Арктического региона в инвестиционных ресурсах в отраслевом и территориальном разрезе с использованием программно-целевого метода на основании данных индикативного анализа целесообразности и эффективности инвестиционных предложений с учетом социальных, институциональных и экологических ограничений.

Для систематизации оценки потребности Арктики в инвестиционных ресурсах в отраслевом и территориальном разрезе авторами предлагается использовать следующий подход. Территориям региона присваивается номер от 1 до S , отрасли нумеруются от 1 до M . Формируется матрица потребностей в инвестиционных ресурсах $I = \{I_{ij}\}$, $i = \overline{1, S}$, $j = \overline{1, M}$ следующего вида:

$$I = \begin{pmatrix} I_{11} & I_{12} & \dots & I_{1M} \\ I_{21} & I_{22} & \dots & I_{2M} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ I_{S1} & I_{S2} & \dots & I_{SM} \end{pmatrix}, \quad (1)$$

где I_{ij} – потребность в инвестиционных ресурсах для i -й территории и j -й отрасли экономики Арктического региона в денежных единицах.

Инвестиционные потребности в территориальном (IS_i , $i = \overline{1, S}$) и отраслевом (IB_j , $j = \overline{1, M}$) разрезах определяются путем суммирования элементов матрицы (1) по строкам и столбцам соответственно, а именно:

$$IS_i = \sum_{j=1}^M I_{ij} \quad (2)$$

$$IB_j = \sum_{i=1}^S I_{ij}, \quad (3)$$

где IS_i – потребность Арктического региона в инвестиционных ресурсах на i -й территории, в денежных единицах; IB_j – потребность Арктического региона в инвестиционных ресурсах в j -й отрасли экономики, в денежных единицах.

Таким образом, общая потребность региона в инвестиционных ресурсах определяется как сумма всех элементов матрицы (1) или с учетом формул (2) и (3) согласно равенству (4).

$$I_{AR} = \sum_{i=1}^S \sum_{j=1}^M I_{ij} = \sum_{j=1}^M IS_j = \sum_{i=1}^S IB_i, \quad (4)$$

где I_{AR} – общая потребность Арктического региона в инвестиционных ресурсах, в денежных единицах.

Все инвестиционные проекты Арктического региона группируются в разрезе территорий и отраслей в соответствии с матрицей потребностей (1). На i -й территории и в j -й отрасли экономики Арктического региона будет реализовываться N_{ij} , $i = \overline{1, S}$, $j = \overline{1, M}$ инвестиционных проектов. Для $N_{ij} = 0$ соответствующий элемент матрицы потребностей (1) имеет также нулевое значение. Другими словами, если на i -й территории j -я отрасль экономики не представлена для инвестиционных целей, то финансирование не предусматривается.

Совокупный объем капитальных вложений на реализацию инвестиционного проекта определяется затратным методом как сумма расчетных показателей по всем статьям калькуляции расходов на проект.

Поэтому инвестиционные потребности Арктического региона в разрезе территорий и отраслей, формирующие матрицу потребностей (1), с учетом детализации по проектам рассчитываются как

$$I_{ij} = \sum_{k=1}^{N_{ij}} I_{ijk}, \quad (5)$$

где I_{ijk} – потребность в инвестиционных ресурсах для k -го проекта в j -й отрасли экономики на i -й территории Арктического региона, в денежных единицах.

Следует отметить, что в связи с пространственными характеристиками Арктического региона, входением в его состав значительного числа субъектов Российской Федерации, стохастическими изменениями факторного поля при оценке потребности в инвестиционных ресурсах на длительную перспективу допускаются интервальные значения стоимостных показателей капиталовложений.

Механизм инвестиционной деятельности в Арктическом регионе представляет собой систему из трех основных элементов [5]:

- инструменты государственного регулирования и стимулирования инвестиционной деятельности;
- инвестиционные средства государственного и муниципального бюджетов и хозяйствующих субъектов предпринимательского сектора;
- инвестиционная инфраструктура региона.

Государственное регулирование инвестиционной деятельности в Арктическом регионе осуществляется через инструменты прогнозирования и программно-целевого планирования, механизмы государственных инвестиций, субсидий и льготного кредитования. Следует отметить, что в отличие от других территорий Российской Федерации, природно-ресурсные особенности и стратегическое значение Арктики в обеспечении национальной безопасности определяют прерогативу федерального регулирования инвестиционной деятельности в регионе.

Инвестиционная деятельность в Арктическом регионе направляется государством через такие формы регулирования, как совершенствование действующего законодательства, бюджетно-финансовая и налоговая политика, специальные налоговые режимы, льготные условия природопользования, финансовое планирование и т.п. (рис. 2).

Государственное финансовое планирование инвестиционной деятельности Арктики осуществляется на основании прогнозных показателей динамики инвестиционной активности, процессов и структурных изменений в экономике региона. Прогнозирование предполагает проведение комплексного анализа инвестиционного потенциала и рисков в территориальном и отраслевом разрезе.

Инвестиционная деятельность в Арктическом регионе характеризуется преобладанием таких инструментов государственного регулирования, как:

- государственно-институциональное управление (лицензирование и ограничение отдельных видов деятельности);
- политика привлечения иностранных инвесторов (концессии и государственный протекционизм);
- механизмы создания инвестиционных и венчурных фондов.

Государственно-институциональное управление в Арктическом регионе реализуется посредством инструментов финансово-бюджетной политики, направленных на перераспределение рентного дохода от эксплуатации невозобновляемых природных ресурсов в пользу других секторов экономики. Последствия глобальных финансовых кризисов показали, что именно показатели инвестиционной активности первыми реагируют на деструктивные изменения в национальных экономиках. В отличие от большинства развитых стран, на рынках которых обращались финансовые активы с завышенной (часто фиктивной) стоимостью, национальный стабилизационный фонд, формирующийся в основном за счет природной ренты, позволил России поддерживать отечественный банковский сектор и



Рис. 2. Формы государственного регулирования инвестиционной деятельности в Арктическом регионе

отрасли экономики.

Государственно-институциональное управление в Арктическом регионе предполагает в частности:

- повышение эффективности реализации федеральных, отраслевых, региональных и инвестиционных программ, направленных на решение проблем устойчивого развития региона;

- совершенствование механизма координации деятельности федеральных и региональных органов государственной ис-

полнительной власти и органов местного самоуправления, представителей общин коренных народов региона, общественных объединений и бизнеса в экономической, социальной, экологической и культурной сферах региона;

- выделение минерально-сырьевых центров Арктики при решении задач государственного управления фондом недр, координацию геологоразведочного и лицензионного процессов с учетом возможностей транспортной и энергетической

инфраструктур;

– совершенствование системы технического и технологического регулирования в областях природопользования, охраны окружающей среды, экологической безопасности, гидрометеорологии, строительства и других видов хозяйственной и иной деятельности с учетом региональных особенностей.

Одним из основных направлений инвестиционной деятельности в Арктике является сотрудничество Российской Федерации на межгосударственном уровне по привлечению капитала, что должно основываться на соотношении отечественного спроса на услуги и инфраструктуру и предложениях иностранных инвесторов по финансированию проектов освоения региона.

Еще одним важнейшим источником финансирования выступают инвестиционные и венчурные фонды, деятельность которых направлена на развитие научной и научно-производственной сферы Арктического региона. Одной из основных задач государственного регулирования в этой сфере является стратегическое управление формированием пакета целевых фундаментальных и прикладных научных исследований и их финансовое обеспечение за счет федеральных и региональных исследовательских фондов.

Формирование действенного механизма инвестиционной деятельности в Арктическом регионе предполагает взаимодействие государства и предпринимательского сектора посредством создания таких институциональных форм, как финансово-промышленные группы, государственно-частное партнерство, реализация политики государственного протекционизма, государственной экспертизы инвестиционных проектов, система государственных гарантий.

Инфраструктура инвестиционной деятельности Арктического региона представлена такими составляющими, как:

- инструменты интеграции региона в российскую и мировую экономику;
- обеспеченность трудовыми и финан-

совыми ресурсами;

– конъюнктура мировых товарных рынков;

– коммуникации, инженерная и финансовая инфраструктура;

– инструменты страхования и хеджирования рисков.

Формирование результативного механизма инвестиционной деятельности в Арктике обеспечит рост федеральных и региональных бюджетных доходов за счет ренты от использования природных ресурсов, углубление специализации арктических территорий в национальной экономической системе, а также вовлечение в хозяйственную деятельность региона его инвестиционного потенциала. Значительная капиталоемкость инвестиционных решений в регионе требует проведения более глубоких комплексных предпроектных исследований и регулирования их реализации программно-целевыми методами, федеральной и территориальной нормативно-правовой базой, в частности по вопросам конкурсного отбора.

Так, в Мурманской области, развитом промышленном регионе, с незамерзающими портами на Баренцевом море, инвестиционная политика в основном ориентирована на реализацию проектов перерабатывающей и химической промышленности, металлургии, судостроения, рыбодоводства и транспортной инфраструктуры. В малонаселенных территориях Арктического региона с богатейшими запасами углеводородов и других полезных ископаемых инвестиционные ресурсы направлены на развитие добывающих отраслей и магистрального трубопроводного транспорта.

Таким образом, можно констатировать, что государственная инвестиционная политика в условиях обострившейся международной конкуренции как определяющий фактор динамичного развития реального сектора экономики должна обеспечивать реализацию инвестиционных направлений в Арктике с учетом интересов национальной безопасности и стратегических целей развития экономи-

ки региона и страны. Освоение богатейших природных запасов территорий Арктики позволит повысить экономический потенциал Российской Федерации, вывести развитие нашей страны на качественно новый уровень. Долговременная устойчивость экономики Арктического региона и страны в целом должна обеспечиваться

путем перераспределения ренты между отраслями экономики и субъектами государства, а также формирования специальных фондов будущих поколений, аккумулирующих часть доходов от эксплуатации природных ресурсов, даже по завершении жизненного и технологического циклов разработки месторождений.

Библиографический список

1. Проект Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года. – М., 2011 // Информационно-справочная система «Консультант Плюс».
2. *Пыткин А. Н., Баландин Д. А.* Анализ инвестиционного потенциала Арктического региона // Проблемы региональной экономики / Изд-во Института экономики и управления УдГУ. – 2012. – № 3–4.
3. *Пыткин А. Н., Баландин Д. А.* Основные инвестиционные риски недропользования в Арктическом регионе // Российское предпринимательство. 2013. – № 6.
4. *Пыткин А. Н., Загоруйко И. Ю.* Основные положения инвестиционной деятельности в Арктическом регионе Российской Федерации // Проблемы региональной экономики: изд-во Ин-та экономики и управления УдГУ. – 2012. – № 3–4.
5. *Пыткина С. А., Главацкий В. Б.* Особенности механизма инвестиционной деятельности в Арктическом регионе Российской Федерации – Там же. – С. 112–117.

THE ARCTIC INVESTMENT ASPECTS

A.N. Pytkin, D.A. Balandin, M.S. Vavilova

In the article the basic principles, factors, characteristics and mechanisms of investment activity in the Arctic as a strategically important region for sustainable development of the national economy are considered. Particular attention is given to the forms and instruments of the state regulation of the region's natural resources exploitation and economic investment promotion spheres.

Keywords: the Arctic, investments, investment policy, investment infrastructure, government regulation, subsoil.

Сведения об авторах

Пыткин Александр Николаевич, доктор экономических наук, директор, Пермский филиал Института экономики УрО РАН, 614990, г. Пермь, ул. Ленина 13А; e-mail: pfie@mail.ru

Баландин Дмитрий Аркадьевич, научный сотрудник, Пермский филиал Института экономики УрО РАН, e-mail: pfie@mail.ru

Вавилова Мария Сергеевна, научный сотрудник, Пермский филиал Института экономики УрО РАН, e-mail: finansy.pfie@mail.ru

Материал поступил в редакцию 15.04.2013 г.

АВТОРИТЕТНОЕ МНЕНИЕ



Мост с «умным» дорожным полотном (Вирджиния, США)

УМНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И КОНСТРУКЦИИ: ФАНТАСТИКА ИЛИ РЕАЛЬНОСТЬ?



Н.А. Юрлова,
Институт механики сплошных
сред УрО РАН

Статья посвящена новой междисциплинарной области механики сплошных сред – smart-материалам и конструкциям: истории их появления, особенностям создания и принципов их работы, возможностям использования на практике.

Ключевые слова: smart-материалы, конструкции, датчики (сенсоры), исполнительные механизмы (актуаторы), элементы управления.

На протяжении длительного исторического периода материалы человеком скорее использовались, чем создавались. Инструменты изготавливались, а убежища строились из доступных материалов, но при этом фундаментальная природа этих материалов не изменялась. По мере развития цивилизации возникла потребность, а затем и способность создавать материалы, которые бы удовлетворяли определенным требованиям. Так появились бронза, сталь, окрашенная ткань, керамика и т.д. Для каждого из этих материалов исходное сырье компоновалось и/или обрабатывалось таким образом, чтобы получился новый материал с особым набором необходимых свойств.

Стремительное развитие физических наук в двадцатом веке дало обширную теоретическую базу для объяснения свойств существующих природных и создания новых искусственных материалов, а появление мощных компьютеров позволило преобразовать эту базу в различные методологии практического конструиро-

вания и производства новых материалов.

Отличительной чертой человечества было его стремление управлять условиями окружающей среды для того, чтобы сделать жизнь более комфортной. На протяжении почти всей истории ключевым элементом этого управления было само человечество. По мере того как создавались все более и более сложные механизмы и конструкции, стала очевидной потребность в управлении небиологическими механизмами в зависимости от состояния окружающей среды в автоматическом режиме – без участия самого человека. Одним из примеров ранней системы такого управления, подстраивающегося под требования окружающей среды, был морской якорь, который использовался для удержания парусных судов в одной точке на волнах при спущенных парусах в штормовую погоду.

Вплоть до девятнадцатого столетия машины основного пользования и системы управления, связанные с ними, имели ограниченную сложность. Когда во время

промышленной революции произошло стремительное развитие больших и мощных машин, одновременно стали создаваться механические адаптивные элементы управления. Простым примером такого управления является выпускной клапан для предохранения паровых двигателей от достижения предельных параметров давления и взрыва. В настоящее время область адаптивного управления расширилась весьма быстро, в основном за счет изобретения компьютера. Сложные модели механических систем теперь могут использоваться для определения и реализации законов управления.

Вследствие своей зависимости от цифрового компьютера исследования в области адаптивного управления могли возникнуть только в современную эпоху. Начиная со второй половины XX века ученые начали искать пути создания электронных приборов, которые могли бы решать задачи способами, подобными тем, что использует человек. Тогда казалось, что такие приборы должны обладать «искусственным интеллектом». Цифровой компьютер, изобретенный в то время, изначально был плохо приспособлен для подобного типа исследований. Алгоритмы первых компьютеров отражали их внутренние фиксированные архитектуры и использовали линейную последовательную обработку данных. Алгоритмы программировались с помощью основных рабочих инструкций компьютера, на машинном языке, и были направлены на обработку больших массивов численных данных. С целью использования компьютера как инструмента для реализации искусственного интеллекта были разработаны символьные языки высокого уровня и созданы новые архитектуры параллельных, обладающих нейробиологическими возможностями компьютеров (и алгоритмов). Следствием этого стали системы, основанные на компьютерах, которые использовали рекурсивные нелинейные методики для адаптации и переконфигурирования самих себя в зависимости от изменений окружающей среды (от входных данных).

Основная идея всей технологической эволюции, ведущей к возникновению smart-конструкций, – это идея адаптации. Одной из главных характеристик таких конструкций является то, что они адаптируются к изменяющимся условиям. Адаптивные материалы, адаптивные вычисления и адаптивные системы управления – все они представляют полноправные области в рамках исследований smart-конструкций.

В общем случае smart-конструкции должны включать в себя элементы, изготовленные из определенных материалов, которые обеспечивают способности:

- изменять свойства всей конструкции в целом под действием внешних полей различной физической природы (электрических, магнитных, температурных и т.п.);
- оценивать данные о состоянии объекта и принимать решение о действии (посредством вычислительных методов, разработанных в рамках исследований таких конструкций);
- определять и выполнять правильное действие (на основе знаний или соответствующих законов управления).

Способность к адаптации возникает не только на самом высоком уровне организации конструкции, она может также присутствовать на уровнях основного материала, из которого изготовлены элементы конструкции.

В техническом сообществе имели место обширные дискуссии по ряду вопросов, касающихся smart-материалов и smart-конструкций, а именно: что это такое; могут ли smart-материалы рассматриваться как подмножество smart-конструкций; одно и то же smart-конструкция и интеллектуальная конструкция и т.д. [3, 22, 24, 25]. Эта дискуссия как подпитывается, так и заводится в тупик техническим сообществом вследствие по-настоящему междисциплинарной природы этой новой области. Исследования smart-материалов и конструкций включают в себя так много технически различных областей, что для одной области стало почти типичным полное непонимание терминологии и текуще-

го состояния дел в других сферах.

Зафиксированы различные термины: интеллектуальные, разумные, адаптивные, активные, чувствительные, метаморфные конструкции и/или материалы и/или системы.

Если строго следовать словарным определениям, то очевидно, что интеллектуальный, разумный, адаптивный и т.д. являются различными по смыслу прилагательными. *Интеллектуальность* подразумевает способность мыслить абстрактно и применять старые уроки к совершенно новым ситуациям, в то время как *разумность* означает способность собирать знания и использовать их правильным образом. *Чувствительность* означает способность собирать информацию и быть осведомленным о том, что она собирается, но это не предполагает способности учиться на основе этой информации и принимать решения. *Интеллектуальность* и *разумность*, вообще говоря, описывают умственную деятельность; а *адаптивный, активный и метаморфный* «отвечают» за физическую активность. Различие между этими терминами заключается, в основном, в типе деятельности. *Активный* просто означает, что происходит физическая активность, в то время как *адаптивность* подразумевает, что результатами деятельности являются только изменения существующей конфигурации. *Метаморфный*, в свою очередь, означает серьезные преобразования. Что касается терминов *материал* и *структура*, то они, по-видимому, отличаются только масштабом. И, наконец, – *система*, которая подчеркивает коллективность компонентов, работающих вместе для достижения общей цели, при этом ее компоненты по отдельности могут иметь цели, отличающиеся от коллективной.

Следует отметить, что термины *разумный, интеллектуальный* или *адаптивный* зачастую широко используются для описания одного и того же уровня функциональности. И ни в одном из них не говорится, как термин реализован в деталях. Например, *чувствительность* просто оз-

начает осведомленность, но не осведомленность через системы зрения, тактильные датчики и/или любую другую технологию датчиков. В последнее время стало принято считать, что интеллектуальные, разумные, адаптивные, активные чувствительные и/или метаморфные материалы и конструкции представляют совершенно *различные* системы и имеют отличающиеся атрибуты.

Smart-материалы или smart-конструкции можно охарактеризовать как системы, которые изменяют свои свойства в зависимости от изменений окружающей среды, которые они фиксируют.

Природа, как всегда, является главным источником вдохновения инженеров, что подразумевает подход к созданию технологических устройств, при котором идея и основные элементы устройства заимствуются из живой природы. По аналогии с биологическими объектами smart-системы содержат [3]:

- *чувствительные элементы*, действующие как нервная система (правый полный круг на рис. 1);

- *исполнительные механизмы*, подобные мускулатуре (левый полный круг на рис. 1);

- *устройства обработки данных в режиме реального времени*, действующие как центры по контролю за системой (нижний полный круг на рис. 1).

На рис. 1 также показаны различные классы конструкций с точки зрения технологий. Особенно интересными представляются следующие:

- *чувствительные (пассивные) конструкции*, которые обладают структурно-интегрированной системой микрочувствительных элементов для определения состояния объекта и, возможно, окружающей среды, в которой он функционирует;

- *реагирующие smart-конструкции*, которые имеют «нервную систему» и замкнутую силовую систему автоматического регулирования для изменения свойств конструкции (жесткости, формы, положения, ориентации и скорости);

- *интеллектуальные системы*, кото-



Рис. 1. Классификация smart-материалов, приведенная в «Concise encyclopedia of composite materials» [3]

рые способны к самообучению при адаптации.

Итак, smart-материалы представляют новую философию проектирования, которая объединяет действия датчиков, исполнительных механизмов и схемы элементов управления в одной системе, способной изменять свою реакцию в удобной форме в зависимости от изменений окружающей среды.

Такие интеллектуальные конструкции имеют перед традиционными ряд существенных преимуществ, которые обосновал Henry Petroski в своей книге «To Engineer Is Human» [14]. Он отмечал, что при проектировании опытный конструктор всегда рассматривает наихудший случай. Как результат, проект имеет большой запас прочности благодаря многочисленным усилениям, подсистемам избыточного дублирования элементов и увеличенной массе. Такой подход, конечно, требует больше естественных ресурсов, чем, вообще говоря, нужно, и расходует больше энергии для поддержания работоспособности конструкции. При таком подходе также затрачивается больше челове-

ских усилий на предсказание обстоятельств, при которых правильно или неправильно будет эксплуатироваться сконструированный объект. Попытки предусмотреть наихудший случай имеют более серьезный и очевидный недостаток, о котором мы время от времени читаем в газетах и слышим в вечерних новостях: невозможность предвидеть все возможные обстоятельства. «Никто не хочет учиться на ошибках, но мы не можем получить достаточно сведений от успешных решений. В отличие от популярного определения инженеров-проектировщиков как интеллектуальных консерваторов они, несомненно, действительно среди авангарда. Они постоянно стремятся использовать новые концепции, чтобы уменьшить вес и, следовательно, стоимость конструкции, делать больше с меньшими расходами, и в результате конструкция представляет собой образец эффективного использования материалов. Инженер всегда верит, что он делает что-то без ошибок, но истина состоит в том, что каждая новая конструкция может привести к новому судебному разбирательству. ... Объяс-

нить, что пошло не так, и указать на изменения, которые сработали, намного легче, чем искать ошибки в проекте, который еще предстоит реализовать. После случившегося факта имеется полностью определенная задача для решения и демонстрации, «какие все умные». Но до этого случая нужно не только определить «загадки» проекта, но и протестировать свое «решение», проверяя все возможные способы, в которых возможно разрушение конструкции».

Это очень пронизательное заявление, поскольку инженер имеет конечное количество времени и ресурсов для завершения проекта. Поэтому важно, чтобы он понимал и протестировал все возможные гипотезы о том, какие типы нагрузки, напряжений, температуры и т.д. будут встречаться в эксплуатационном режиме.

Системы интеллектуальных материалов, напротив, могут избегать многих из этих проблем. Созданные для определенной цели, они изменяют свое поведение при особых обстоятельствах. Например, перегруженная лестница, используя электрическую энергию, смогла бы предупредить человека и увеличить свою жесткость. Реакция лестницы может быть основана на фактическом опыте ее эксплуатации с учетом разрушения и старения. И, как результат, лестница, определив свое текущее состояние, тогда, когда она больше не в состоянии находиться в эксплуатации даже при минимальной нагрузке, сигнализирует об этом. В некотором отношении лестница напоминает живую кость, которая перестраивает себя при изменяющихся нагрузках. Но в отличие от кости, которая начинает реагировать через минуты после импульса и тратит месяцы для того, чтобы закончить свой рост, интеллектуальная лестница изменяется за считанные секунды.

Можно было бы покрывать мосты «умными красками», которые сообщают о ветровой нагрузке или загруженности, или здания, что позволит наблюдать за целостностью строения, подверженного нагрузкам, или даже устранять небольшие трещины

сдвигом окружающего материала. Возможно изготовление специальных «чистых» комнат с активным покрытием, которое сможет собирать пыль и грязь в определенных для этого местах. Можно возводить стены, которые чувствуют вибрации и активно поглощают шум.

Но как же это можно реализовать на практике?!

Конструктивно smart-системы (материалы или конструкции) включают в себя [20] (рис. 2):

- встроенные или закрепленные на поверхности датчики;
- встроенные или установленные на поверхности исполнительные механизмы (актуаторы);
- схемы элементов управления для реализации системы контроля (позволяющие обрабатывать данные от датчиков для принятия соответствующего решения).

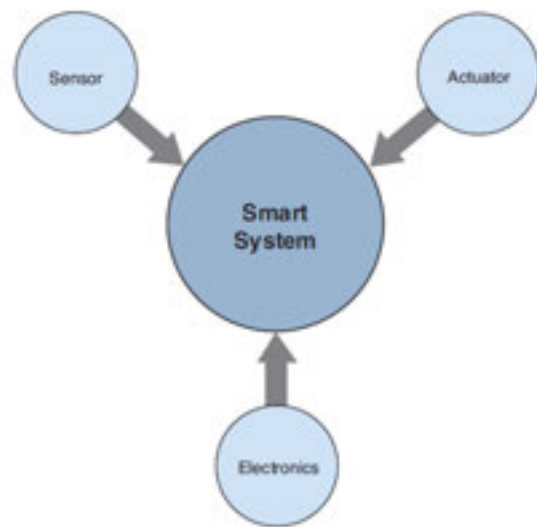


Рис. 2. Схема концепции smart-конструкции [20]

Датчики и актуаторы в конструкциях копируют природу в значительной степени. Сообразно нашим пяти чувствам (зрение, слух, обоняние, вкус и осязание) были разработаны визуальные/оптические, акустические/ультразвуковые, электрические, химические и тепловые/магнитные датчики. Отклики от этих первичных датчиков преобразуются в сигналы, которые передаются в центр обработки информации и блок управления (мозг) для дальнейшей обра-

ботки. В дополнение к обработке информации этот центр выполняет роль процессора, чтобы принять решение, основанное на входных данных.

Для реализации концепции smart-структур в самой простой форме наилучшим образом подходят основные материалы композитов, в которые при их изготовлении могут быть внедрены соответствующие датчики или актуаторы.

Рассмотрим основные структурные элементы smart-материалов [24].

Датчики или сенсоры

Smart-структуры, имеющие в своем составе только датчики, называются пассивными. Встраивание датчиков внутрь при изготовлении композитного материала делает возможным наблюдение за внутренним состоянием материала, поэтому успешное развитие пассивных smart-структур зависит:

- от разработки и настройки пригодных датчиков;
- принципов работы датчиков и методов обработки сигналов;
- выбора подходящей схемы производства, позволяющей без больших затруднений встраивать датчики.

В настоящее время особое внимание исследователей сконцентрировано на двух типах материалов, которые наиболее удобны для встраивания в интеллектуальные системы в качестве датчиков или сенсоров, это оптические волокна и пьезоэлектрические материалы.

Датчики, основанные на волоконной оптике, могут измерять магнитные поля, деформации, вибрации и ускорение, хорошо вписываются в процесс изготовления композитного материала; способны выдерживать деформации, сравнимые с размером самого композита; обладают малыми размерами, легким весом и просты в изготовлении; невосприимчивы к электромагнитной интерференции и в жестких условиях превосходят по чувствительности другие датчики. Оптоволоконные датчики также могут быть легко интегрированы с другим оборудованием для удаленного контроля и позволяют прово-

дить наблюдения за структурой композита в течение всех стадий его существования: изготовления, тестирования и эксплуатации; стойки к агрессивной окружающей среде и нечувствительны к электрическому и магнитному шуму; имеют широкую полосу частот отклика.

Оптоволоконные датчики хорошо себя зарекомендовали как при полном встраивании в материал, так и при внешнем закреплении. Встраивание оптического волокна влечет за собой необходимость внесения изменений в технологический процесс изготовления композитных материалов для того, чтобы расположить датчики строго в требуемых местах и быть уверенными, что сигналы от них могут быть введены и выведены через проводники. Для того чтобы быть пригодным к использованию, волоконный датчик должен:

- вызывать минимальные отклонения от заданного распределения упрочняющих волокон в композитном материале;
- по возможности не снижать механические свойства композита;
- не допускать чрезмерного ослабления сигнала и не разрушаться в процессе встраивания, иначе будет невозможно провести необходимые измерения;
- иметь подходящие средства для ввода и вывода лазерного света в систему через проводники.

Широкое применение пьезоэлектриков в качестве датчиков обеспечили их достоинства:

- широкая полоса частот;
- возможность использования очень тонких слоев пьезоэлектрика при закреплении их на поверхности или при встраивании внутрь материала (композита);
- отсутствие запаздывания регулирующего воздействия;
- механическая простота.

В последнее время чаще всего в качестве датчиков вместо пьезокерамики применяются пьезоэлектрические полимеры, такие как флуорид винилидена (polyvinylidene fluoride – PVDF), которые могут быть закреплены на поверхностях

любых типов и любой, даже сильно искривленной, геометрии. Такие датчики способны повторять возможности человеческой кожи, определяя геометрические характеристики, такие как края и углы, температуру или различая разные материалы. Так, чувствительность полосок PVDF является достаточно высокой для того, чтобы различать шрифт в книгах для слепых и сорта наждачной бумаги.

Актуаторы

(исполнительные механизмы)

Для изготовления управляемых или реагирующих smart-структур (то есть активных или активно-пассивных) необходимы актуаторы или исполнительные механизмы, которые способны вызывать деформацию конструкции, опираясь на полученную от датчиков информацию, описывающую физическое состояние системы.

В настоящее время в качестве актуаторов применяют:

- сплавы с памятью формы;
- пьезоэлектрические материалы;
- электрострикционные материалы;
- магнестрикционные материалы;
- электрореологические жидкости.

Несмотря на кажущуюся фантастичность, smart-системы (материалы или конструкции) уже нашли применение в реальной жизни, причем неожиданно многочисленное и разнообразное. Например, это простые пьезоэлектрические громкоговорители, механизмы извлечения карт для переносных компьютеров, механизмы позиционирования окуляра на сканирующих микроскопах, самозатемняющиеся автомобильные стекла, автофокусирующиеся моторы для камер, домашний спортивный инвентарь с электрорегулируемым сопротивлением, саморазворачивающиеся устройства для поддержания коронарных сосудов в открытом состоянии после ангиопластики, медицинская аппаратура формирования изображения и т.д.

Конструкции, основанные на применении smart-технологий, начинают находить применение в качестве средств уменьшения шума в кабинах вертолетов и самоле-

тов, в промышленных нагнетателях воздуха, холодильниках и вентиляторах, для звукопоглощения при выхлопах в дизельных двигателях и в кабинах грузовиков; для демпфирования вибраций двигателей, в полуавтоматических автомобильных подвесках, радарных системах избегания столкновений и в системах безопасности, на ответственных производствах или платформах с телекамерами, для подавления вибрации дисководов в компьютерах, лопаток турбомашин и эха от подводной лодки, для контроля формы и демпфирования колебаний космических конструкций, телескопов и т.д. Список можно продолжить, но и этого достаточно, чтобы показать всю широту возможного применения smart-конструкций.

Ранние разработки основывались на подражании внешним особенностям. Например, летающие машины Leonardo da Vinci основаны на подражании полету птиц, гладкий корпус корабля – как у рыбы, управление стабилизаторами самолетов – как у грифов. Развитие науки и технического обеспечения исследований вызвало интерес и множество новых идей, с помощью которых исследователи пытаются создать конструкции, подражающие особенностям наиболее умного из всех животных – человека.

Для эффективной борьбы с шумами в автомобиле smart-элемент улавливает вибрацию кузова, анализирует ее и приводит в действие механизм ее компенсации. Например, на пьезокерамические пластины подается сигнал, вызывающий искусственные колебания кузова в противофазе к той вибрации, которая подлежит устранению. В результате наложения двух вибраций шум гасится [10] (рис. 3).

В Центре аэрокосмических исследований в Брауншвейге (Германия) создан композиционный материал из пьезокерамических волокон. Встроенная в кузов автомобиля пластина из такого материала, если подвести к ней электрическое напряжение, способна практически полностью поглощать звуки и тем самым играть роль щита, надежно изолирующего

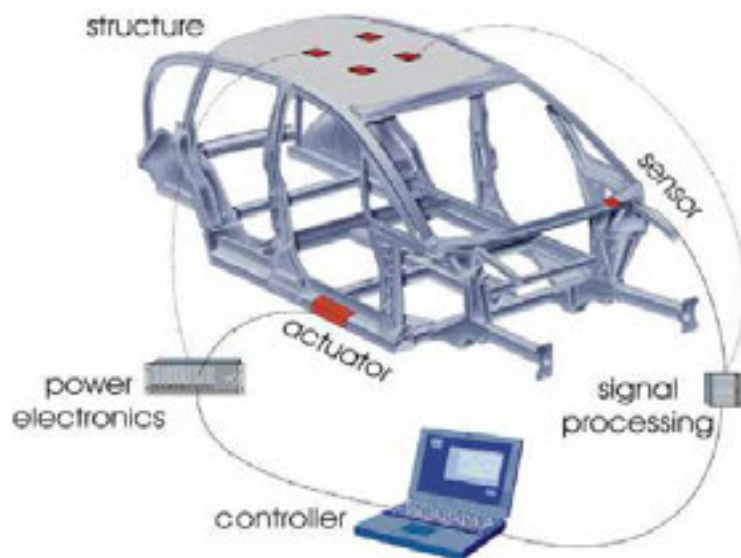


Рис. 3. Механизм подавления вибрации кузова автомобиля [10]

салон от внешнего шума. Все дело в том, что интегрированные в пластину элементы из пьезокерамики гасят звуковые колебания, если электрическое напряжение подобрано соответствующим образом. Пьезокерамические элементы без особых проблем могут быть вмонтированы в композиционный многослойный материал из углеродных волокон непосредственно в процессе его создания. Конструкторы автомобилей знают, что самым значительным источником шума в салоне являются не звуки, проникающие снаружи, и не гудение двигателя, а вибрация элементов кузова. Причем, если традиционные методы звукоизоляции еще способны кое-как справиться с внешним шумом, то против шума, вызываемого собственно вибрацией кузова, они бессильны. Между тем пьезокерамические элементы кузова могут не только с высокой точностью обнаружить источник такой вибрации и определить ее параметры, но и эффективно ее погасить.

Исследователи фирмы «Карл Шенк» в Дармштадте (Германия) предложили новый амортизатор оригинальной конструкции на основе электрореологической жидкости. В его основе субстанция, обладающая способностью изменять свою вязкость в зависимости от напряженности внешнего электрического поля, причем

диапазон этого изменения весьма широк: от текучей жидкости (в отсутствие внешнего электрического поля) до желеобразной, почти твердой консистенции (при соответствующей его напряженности). При этом процесс изменения вязкости протекает строго синхронно с изменением напряженности электрического поля. Такая способность адекватно и быстро, без запаздывания, реагировать на внешние условия позволяет использовать электрореологические жидкости для высокоэффективной амортизации нежелательных вибраций.

«Умная» пьезокерамика находит применение не только в автомобилестроении, но и в авиационной промышленности. Самолетостроители используют ее для создания крыла с изменяющимся профилем. Такое крыло обретает способность оптимально приспособливаться к аэродинамическим параметрам воздушного потока и тем самым обеспечивать более эффективное выполнение задач, стоящих перед самолетом на разных стадиях полета [1] (рис. 4).

В аэрокосмических приложениях демпфирование колебаний является сложной задачей, так как вес демпфирующих устройств должен быть как можно меньше. В литературе описано применение smart-подходов к демпфированию ко-



Рис. 4. Применение smart-технологий в авиации [1]

лебаний лопастей вертолета, подавлению нелинейного ультразвукового панельного флаттера (рис. 5) [4, 8, 17, 21].

Использование композитных материалов в сложных конструкциях, таких как высокоскоростные гражданские транспортные самолеты, средства выведения спутников на орбиту многократного использования, космические корабли, космические конструкции, бронированные машины, суда, вертолеты, ветровые турбины и другие, все более возрастает. Одним из факторов, которые ограничивают дальнейшее применение композитных материалов, является их относительно высокая восприимчивость к повреждению и, следовательно, проблемы безопасности и обслуживания. Различные типы повреждений материалов, к которым склонны композиты, включают в себя расслаивание, разрыв волокна, поглощение жидкости, ударные повреждения, разрушение матрицы, снижение прочности и жесткости при повышенных температурах, концентрацию напряжений. Таким образом, композитные материалы должны осматриваться или проверяться для обнаружения малых повреждений пре-

де, чем они станут катастрофическими для конструкции из-за возрастания их количества и, в результате, соединения с другими поврежденными участками [23].

Повреждения в космических, авиационных, механических, инженерных и морских конструкциях часто возникают от действия таких факторов, как усталость, коррозия и аварии. Эти повреждения, если не предпринять своевременные меры, могут возрастать с большой скоростью из-за концентрации напряжений и деформаций в окрестности повреждения, что приводит к увеличению уровня вибраций, снижению величины допустимой нагрузки, ухудшению нормальной работы элемента конструкции и даже к катастрофическому отказу. В большинстве ситуаций срок службы поврежденных компонентов может быть увеличен за счет ремонта вместо непосредственной замены. Поэтому эффективный ремонт поврежденного элемента конструкции – важная и актуальная проблема.

Эти проблемы можно решить путем применения smart-материалов для мониторинга конструкций в процессе их эксплуатации, так как они могут предоста-

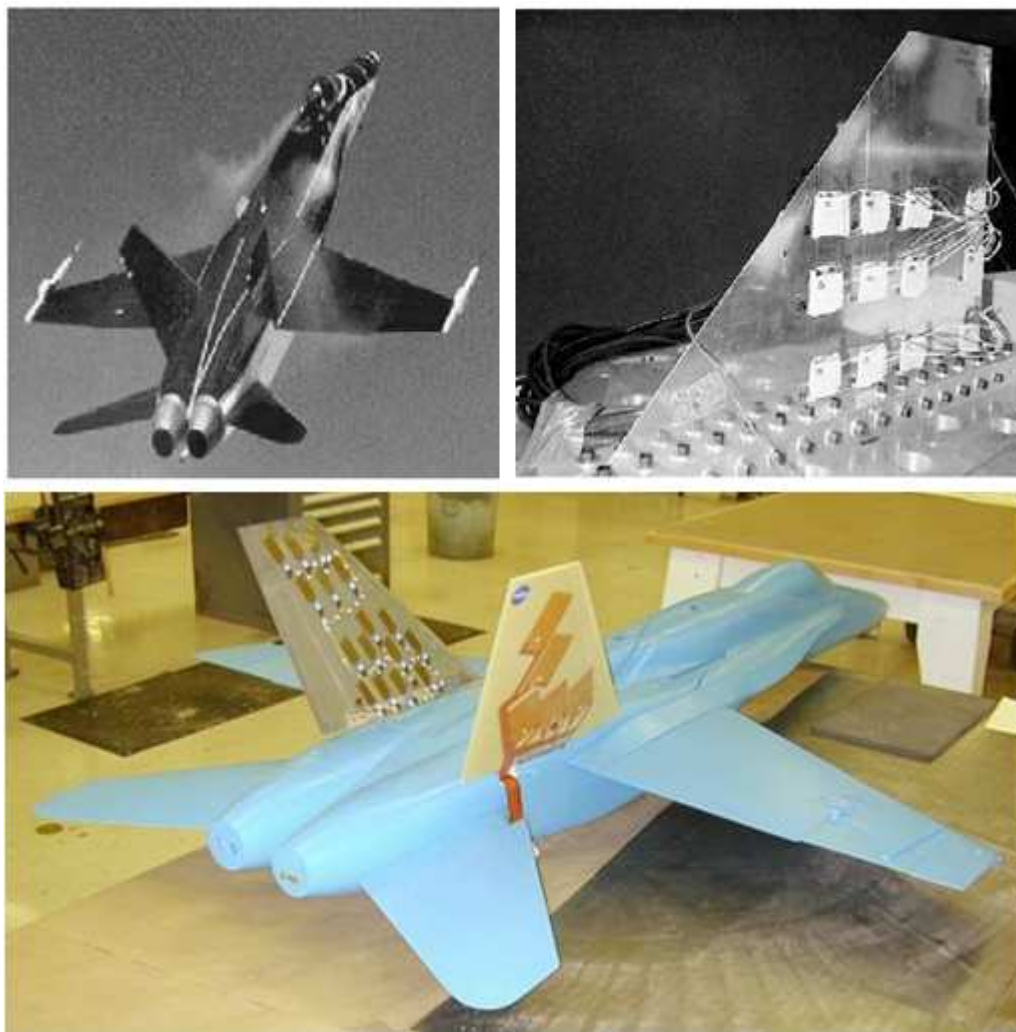


Рис. 5. Модель истребителя с макроволоконными сенсорами и актуаторами (MFC) на килевых стабилизаторах [8, 21]

вить информацию, поступающую от системы датчиков, расположенных по месту измерения, в режиме реального времени, образуя пять уровней диагноза [18]:

- 1) обнаружение существования повреждения;
- 2) определение местоположения повреждения;
- 3) оценка величины повреждения;
- 4) обеспечение частичного саморемонта повреждения и
- 5) определение эксплуатационного ресурса конструкции.

В методиках неразрушающих оценок наличия повреждений конструкции в качестве актуаторов и сенсоров эффективно применяется пьезокерамика (PZT). По этой методике PZT-заплатка, выполняю-

щая роль актуатора-сенсора, присоединяется к конструкции. Измерением электрического сопротивления, связанного с механическим состоянием рассматриваемой конструкции, может быть обнаружено изменение в свойствах объекта, вызванные повреждением. Преимущество этой техники состоит в том, что она может осуществлять непрерывный контроль on-line; PZT-заплатка является очень легкой и достаточно малой, чтобы осуществлять контроль в недоступных местах [16]. Эта методика была успешно проверена на таких конструкциях, как фермы, сложные укрепления стен, железобетонные мосты (рис. 6), трубопроводы и болтовые соединения в конструкциях [15].

В работе [23] рассматривается метод

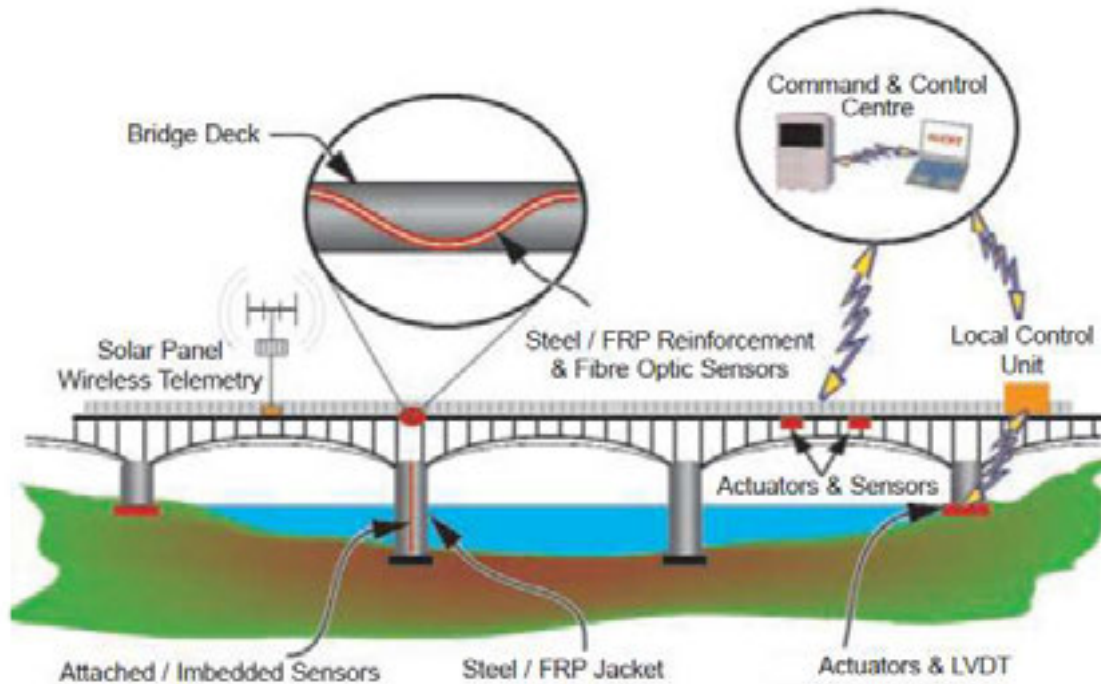


Рис. 6. Схема интеллектуального моста [10]

обработки сигналов для обнаружения расслоения в композитных конструкциях. В частности, для обеспечения мониторинга структуры композита в режиме реального времени применена техника вейвлет-анализа, с помощью которой анализируется информация, поступающая с системы датчиков. Пьезоэлектрики используются для получения входного сигнала со специальной вейвлет-формой и измерения ответного сигнала. Далее ответный сигнал проходит через вейвлет-преобразование, и извлекается чувствительная к повреждениям составляющая от оригинального сигнала. Возможности метода

рассмотрены на примерах расслоения при различных температурах и граничных условиях.

Данные методики широко применяются для мониторинга состояния мостов, ответственных инженерных сооружений (промышленных, исторических или высотных зданий и т.п.) или конструкций, находящихся в сейсмоопасных регионах, а также и для дефектоскопии отдельных объектов, например, для обнаружения износа вагонных колес (рис. 7) [12].

Очень привлекательной выглядит идея частично излечивающей себя конструкции при малых повреждениях актива-

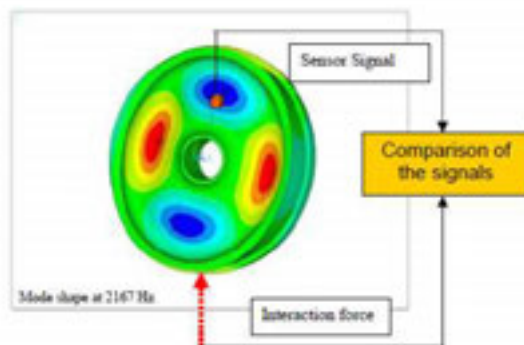


Рис. 7. Дефектоскопия вагонных колес [12]

цией растягивающейся арматуры (проводками), выпуском (выдавливанием) клея или другими путями, пока еще реализованная в единичных, в основном лабораторных, приложениях.

Самовосстанавливающиеся конструкции обладают лучшими эксплуатационными свойствами и более продолжительной работоспособностью по сравнению с обычными системами. Большая часть этих систем при появлении повреждения в ответ сразу же приступают к ремонту без внешней координации данного процесса.

Исторически сложилось так, что с появлением резин и растворителей начали появляться самоуплотняющиеся материалы. Один из наиболее ранних патентов (1896 г.) принадлежит Mercier, который разработал материал, залечивающий самостоятельно прокол стенки (рис. 8) [9].

Технологии самоуплотняющихся сосу-

дов с жидкостью нашли свое развитие с появлением различных современных систем, в которых неконтролируемая утечка жидкости может быть чрезвычайно опасной и привести к невозможности эксплуатации или уничтожению самой системы. Это, например, скафандры, автомобили и самолеты.

Хорошо спроектированная система может обрабатывать широкий диапазон рабочих условий, типичных повреждений и обладает способностью заблаговременного уведомления о критических повреждениях или при угрозе разрушения. Однако такого рода подход имеет целый ряд недостатков [5]:

– применяющаяся сенсорная система опирается на предсказуемость результатов, что является само по себе ограничивающим фактором во всем, кроме космической техники;

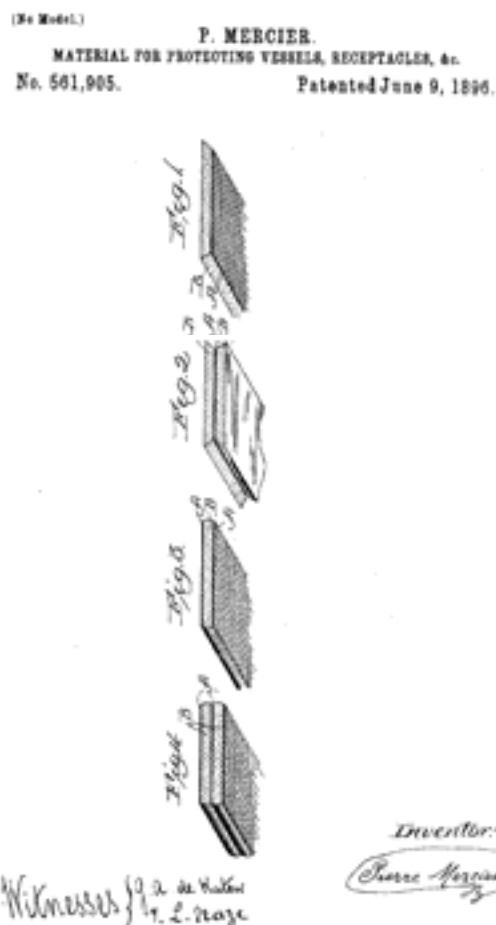


Рис. 8. Патент США 1896 г. на изобретение самозалечивающегося материала [9]

– реализованный подход самовосстановления с помощью термопластичных материалов ограничен в практическом применении, так как при работе по восстановлению целостности материала временно ослабляется конструкция, кроме этого, требуется такая геометрия элементов конструкций, чтобы материал мог легко поступить в поврежденные участки;

– недостаточное развитие алгоритмов обнаружения поврежденности: ранее существовавшее повреждение может поставить под угрозу базовые значения для системы мониторинга, снижает эффективность работы алгоритмов обнаружения повреждений;

– зависимость от времени алгоритмов обнаружения поврежденности; медленно растущие повреждения, такие как усталость, в настоящее время пока остаются незамеченными, так как применяемые методы основываются на довольно быстром отклонении отслеживаемой кривой состояния конструкции из-за повреждения (это аналогично различию между острыми и хроническими заболеваниями или болью в биологических системах).

Еще одним нерешенным вопросом яв-

ляется масштабируемость. В больших масштабах количество информации, поступающей от сети сенсоров, может стать настолько громоздким, что потребуются специальное управление самовосстановлением конструкции. Биологическим системам удалось справиться с этой проблемой путем добавления уровней иерархии системы через промежуточные узлы фильтрации и делегированием различных функций, каждая из которых может быть применена к инженерным системам.

Применение smart-материалов все расширяется, и в настоящее время их можно встретить даже в бытовых приложениях. Для нового поколения лыжных тремплинов, теннисных ракеток, сноубордов, клюшек для гольфа и бейсбольных бит (рис. 9) становится важным демпфирование возникающих колебаний, так как это не только увеличивает комфорт при их использовании, позволяет достигать лучших результатов, но и предотвращает от поломок.

Фирма «Head Intelligence» первой в мире выпустила теннисные ракетки из пьезоволокон [13]. Если до сих пор все попытки увеличить мощность ракеток ог-

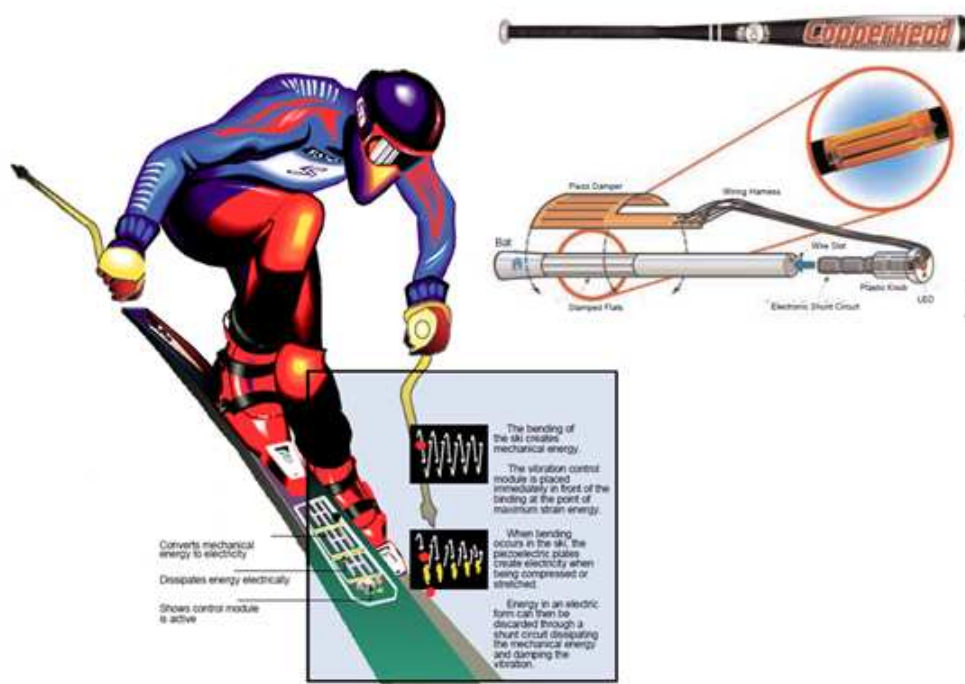


Рис. 9. Применение smart-концепции в спортивном инвентаре [1, 13]

раничивались чистой механикой и «фокусами» с новыми материалами, то здесь ради той же цели разработчики впервые использовали электричество. Весь секрет таких ракеток заключен в пьезоэлектрических волокнах (head intellifibres), способных преобразовывать механическую энергию мяча в электрический импульс (волокна вырабатывают электричество при любом их малейшем изгибе или деформации). За счет этой «искры», проскакивающей по ободу за менее чем тысячную долю секунды, ракетка в момент удара приобретает дополнительную жесткость – отсюда и новый резерв мощности и к тому же – полное отсутствие вибрации. Эти технологии уже опробованы в горных лыжах и сноубордах.

Развитие smart-конструкций и smart-материалов, несомненно, становится одной из важнейших задач во многих областях науки и технологий, таких как микроэлектроника, информатика, медицина, наука о жизни, энергетика, транспорт, техника безопасности и военные технологии.

По своей сути технология smart-материалов и конструкций является весьма междисциплинарной областью, охватывающей фундаментальные науки – физику, химию, механику, компьютерную технику и электронику, и прикладные отрасли науки и техники, такие как авиация и машиностроение. Именно этим можно объяснить довольно медленный и осторожный прогресс в применении интеллектуальных конструкций на практике, несмотря на то, что научные разработки в этой области продвигаются очень быстро [6].

Область исследований smart-материалов и конструкций привлекает пристальное внимание не только научной зарубежной общественности, но и правительственных структур самого высокого уровня, а также передовых коммерческих корпораций. В США перспективность этих исследований изучала комплексная комиссия, в которую входили представители Комитета по новым материалам для гражданских самолетов следующего поколения (Committee on New Materials for Advanced Civil Aircraft),

Комиссии по конструкциям и техническим системам (Commission on Engineering and Technical Systems), Национального исследовательского Совета (National Research Council) [11].

На исследования по этой теме выделяются существенные финансовые средства. По сведениям, приведенным в [13], в 1992–1996 годах различные правительственные учреждения США выделяли около \$ 40 млн ежегодно на исследования в области smart-материалов, и по \$ 12 млн в год – коммерческие предприятия. Только ARPA (Advanced Research Projects Agency – Агентство передовых исследований, США) вложило за этот период \$ 40 млн в развитие технологий, выделив дополнительно \$ 30 млн на демонстрацию в рамках данного проекта возможностей практического применения интеллектуальных материалов. В Великобритании исследования smart-материалов и конструкций финансируются также не из одного источника. Основные средства на исследования и разработки поступают из Engineering and Physical Sciences Research Council (EPSRC) (Совет по техническим и физическим наукам), который финансирует 6 программ в 28 университетах, выделяя по £ 21 млн. В финансировании этих программ также участвуют Министерство обороны Великобритании, British Aerospace и компания Du Pont [19]. Министерство обороны при этом отмечает, что «smart-материалы и активные конструкции» являются приоритетным направлением развития технологий. Активные исследования в этой области проводятся также в Японии [7] и в Китае [2]. К сожалению, в России пока исследованиям в этой области уделяется недостаточно внимания, о чем свидетельствует количество публикаций российских и зарубежных авторов, посвященных этой теме.

За немногими исключениями, рынок smart-материалов и их технологий относительно молод и остается плохо изученным. Большинство современных применений весьма просты или являются производными друг от друга. Но эти материалы найдут более сложное применение, новые

реализации и приобретут массовость тогда, когда технологии будут достаточно разработаны, а для поставщиков и пользователей эти материалы станут обычными.

Smart-конструкции будут развиваться, постепенно стирая различия между искусственными технологиями и природой,

между живым и неживым. Самообучаемые оборудование и программное обеспечение будут производить необходимые и желаемые (но уже кем?) собственные аппаратные средства и программное обеспечение.

Библиографический список

1. Akhras G. Smart materials and smart systems for the future // Canadian Military Journal. – 2000. – № 3. – P. 25–32.
2. Asundi A.K. Smart structures research at NTU (College of Engineering Nanyang Technological University, Singapore) – 9 p. <http://www3.ntu.edu.sg/mae/Research/programmes/Sensors/sensors/fos/smart-in.pdf>.
3. Concise encyclopedia of composite materials / ed. A. Kelly. – England, 1994. – 350 p.
4. Grohmann B., Maucher C., Jänker P. Actuation concepts for morphing helicopter rotor blades // 25th International Congress of the Aeronautical sciences. – Canada, 2006. – 10 p.
5. Hurley D.A., Huston D.R. Coordinated sensing and active repair for self-healing // Smart Mater. Struct. – 2011. – Vol. 20. – № 2. – 7 p. DOI:10.1088/0964-1726/20/2/025010.
6. Lee H.-J., Saravanos D. Layerwise finite elements for smart piezoceramic composite plates in thermal environments // NASA TM-106990 AIAA-96-1277, 1996. – 48 p.
7. Matsuzaki Y. Smart structures research in Japan. (Review article) // Smart Mater. Struct. – 1997. – № 6. – P. R1–R10.
8. Mehrabian A.R., Yousefi-Koma A. A novel technique for optimal placement of piezoelectric actuators on smart structures // Journal of the Franklin Institute. – 2011. – Vol. 348. – P. 12–23.
9. Mercier P. Material for protecting vessels, receptacles, &c. / US Patent Specification. – 1896. – 561905. – 3 p.
10. Nader M., Irschik H., v. Garßen H.-G. Aktive Schwingungskompensation im Leichtbau mit piezoelektrischen Materialien // Internationales Forum Mechatronik. – Linz, 2006.
11. New Materials for Next-Generation Commercial Transports / Report Committee on New Materials for Advanced Civil Aircraft, Commission on Engineering and Technical Systems, National Research Council 1996, 98 p.
12. Nuffer J., Bein T. Application of piezoelectric materials in transportation industry // Global Symposium on Innovative Solutions for the Advancement of the Transport Industry. – 2006. – 4–6 October, San Sebastian, Spain. – 11 p.
13. Ouellette J. How Smart are Smart Materials? // The Industrial Physicist. – 1996. – P. 10–13.
14. Petroski H. To Engineer is Human: The Role of Failure in Successful Design. – New York: St. Martin's Press, 1985. – 247 p.
15. Qualitative health monitoring of a steel bridge joint via piezoelectric actuator/sensor patches / J.W. Ayres, F. Lalonde, C.A. Rogers, Z. Chaudhry // SPIE Nondestructive Evaluation Techniques for Aging Infrastructure & Manufacturing – 1996. – 3–5 December, Scottsdale. – 8 p.
16. Quantitative health monitoring of bolted joints using a piezoceramic actuator–sensor / S. Ritdumrongkul, M. Abe, Y. Fujino, T. Miyashita // Smart Mater. Struct. – 2004. – № 13. – P. 20–29.
17. Recent advances in Eurocopter's passive and active vibration control / P. Konstanzer, B. Enenkl, P.-A. Aubourg, P. Cranga // 64th Annual Forum of the American Helicopter Society. – Canada, Montreal. – April 29–May 1, 2008.
18. Schulz M.J., Pai P.F., Inman D.J. Health monitoring and active control of composite structures using piezoceramic patches // Composites: Part B. – 1999. – Vol. 30. – P. 713–725.
19. Smart Materials and Systems // Postnote. Parliamentary Office of Science and Technologe. 2008, № 299. – P.1–4. www.parliament.uk/parliamentary_offices/post/pubs2008.cfm.
20. Smart materials for the 21st Century. Foresight Smart Materials Taskforce. Report Smart Materials & Systems Committee no. FMP/03/04/IOM3 56 p. <http://www.iom3.org/foresight>.
21. Sodano H.A. Macro-Fiber Composites for Sensing, Actuation and Power Generation // PhD Thesis. – Blacksburg, Virginia, 2003. – 151 p.
22. Spillman W.B., Jr., Sirkis J.S., Gardiner P.T. Smart materials and structures: what are they? // Smart Mater. Struct. – 1996. – № 5. – P. 247–254.
23. Wavelet-based active sensing for delamination detection in composite structures / H. Sohn, G. Park, J.R. Wait, N.P. Limback, C.R. Farrar // Smart Mater. Struct. – 2004. – № 13. – P. 153–160.
24. Wadhawan V.K. Smart Structures and Materials // Resonance. – 2005. – № 11. – P. 27–41.

25. Wang Z.L., Kang Z.C. Functional and Smart Materials - Structural Evolution and Structure Analysis. – New York: Plenum Publish Corporation, 1998. – P. 93–149.

SMART MATERIALS AND STRUCTURES: FANTASY OR REALITY?

N.A. Yurlova

The article is devoted to the new interdisciplinary field of continuum mechanics – smart-materials and structures: the history of their appearance, particularities of their establishment and the way they work, opportunities for practical use.

Keywords: smart-materials, structures, sensors, actuators, controls.

Сведения об авторах

Юрлова Наталья Алексеевна, кандидат физико-математических наук, ученый секретарь, Институт механики сплошных сред УрО РАН (ИМСС УрО РАН), 614013, г. Пермь, ул. Академика Королева, 1; e-mail: yurlova@icmm.ru

Материал поступил в редакцию 18.05.2013 г.

ИЗ ИСТОРИИ РОДНОГО КРАЯ



«СЕРЕБРО ЗАКАМСКОЕ» В ИСТОРИИ И АРХЕОЛОГИИ ПЕРМСКОГО ПРЕДУРАЛЬЯ*



А.М. Белавин,
Пермский государственный
гуманитарно-педагогический
университет

В V–XIII вв. в Пермское Предуралье в обмен на меха пушных животных поступает серебряная художественная посуда, восточные монеты, серебряные украшения и детали костюма. Эти вещи концентрируются на святилищах и в виде семейных (родовых) богатств. Запасы серебряной утвари и монет в XII–XIV вв. стали поступать в виде дани в древнерусские центры и известны в исторической литературе как «серебро закамское».

Ключевые слова: торевтика, восточные монеты, серебряные украшения, меховая торговля.

Среди прочих историко-культурных явлений, которыми славится Земля Пермская, особое значение имеют находки серебряной металлической посуды – изделий торевтики, попавшей к обитателям древнего Прикамья из разных уголков Евразии.

В научной и художественной литературе эти находки получили обобщенное поэтическое имя «серебро закамское», или «серебро закаменское». Своим происхождением это название обязано знаменитой фразе, которая приписывается ле-

тописями князю Московскому Ивану Даниловичу Калите¹, когда в 1332 году он «...взверже гневъ на Новъград, прося у них серебра закамское...». Следует, однако, помнить, что не все письменные источники именовали серебро «закамским», так, в Воскресенской летописи оно описано как «закаменское».

Последнее название, вероятно, более точно указывает на происхождение восточных серебряных изделий, добываемых русскими воинскими отрядами и торго-

* Работа выполнена по гранту РГНФ № 13-11-59007 «Проблема «прародины» угров-мадьяр и угорский компонент археологических средневековых культур Предуралья» («Ancestral home» problem ugrov-magyar and Ugrian component of archaeological medieval cultures of Pre-Ural).

¹ Калита – старинное название денежной сумки или мешка. Ее делали преимущественно из кожи, украшали прорезями, аппликацией, накладками. Наиболее ценные «калиты» делались из сафьяна и украшались вышитыми золотом изображениями птиц и животных и привешенными золотыми украшениями. Носили суму-калиту на ремне у пояса как богатеи, так и нищие. По легендам, Иван Данилович появлялся на людях с таким кошельком-сумой, из которой то одаривал кого-либо, то, напротив, складывал туда налоги и прочие выплаты. В прозвище «Калита» язвительные москвичи отразили как богатства Ивана Даниловича, так и разнообразие способов их добычи.

выми людьми. «Камнем» вплоть до XVIII в. на Руси именовался Урал, этот термин был точным переводом, «калькой», из языков местных уральских народов. Уже после первых походов в Югру – на Урал, для русских главной добычей, к которой нужно было стремиться, прорываясь в международную торговую систему, становится серебро в виде монет и разнообразной серебряной утвари, которыми эти земли были богаты и которые были накоплены в результате участия средневековых жителей Предуралья, Урала и Зауралья в системе Восточной торговли. В Прикамье и вообще на Урале в средневековье не было серебряных рудников и все древнее уральское серебро – привозное.

В целом на Урале и в Приобье в настоящее время известно более 300 различных средневековых серебряных сосудов. Основное место находок – Пермская губерния, где найдено около 200 сосудов. Всего в Прикамье, по сводке В.П. Даркевича, на середину XX века учтено более 100 кладов, в каждом из которых найдено не по одному сосуду.

Среди находок серебряной посуды в

Прикамье имеются сосуды из Согда², Хорезма³, Хоросана⁴ (таких предметов около двух третей от всех находок серебряной тореvтики), Византии, Западной Европы. Но самую интересную и художественно выразительную, хотя и не самую массовую часть находок (около 15–20 %), представляют серебряные сосуды, изготовленные в Сасанидском Иране⁵ или, по Сасанидским мотивам, в Согде. При этом Сасанидские сосуды, найденные на Урале, составляют 75 % от числа произведений Сасанидской тореvтики, хранящейся в музеях мира.

Насколько много драгоценной посуды было у владык Востока? Этот вопрос не раз задавали себе как специалисты, так и любители истории искусства. И, хотя никто и никогда не вел учета этим предметам, ответ на этот вопрос можно найти на страницах восточных письменных источников.

Мухаммад ибн Исфендиар, персидскоязычный автор начала XIII века, в «Истории Табаристана» писал: «Однажды... один хоросанский царевич приехал к испахбеду (правителю) Табаристана⁶ с многочисленными дарами и подношения-

² Согд (Согдиана) – историческая область в бассейне рек Зеравшан и Кашкадарья (ныне на территории Узбекистана и Таджикистана). На территории Согд находилась города Мараканда (Самарканд) и др. С IV до VIII вв. на территории Согд существовало множество автономных княжеств (важнейшее – Самаркандское). Согд играл видную роль в экономической и культурной жизни Востока. Купцы из Согд держали в своих руках торговлю шелком. Искусство Согд впитало в себя многие традиции, в т.ч. и сасанидские. В конце VII – начале VIII вв. завоеван арабами.

³ Хорезм – историческая область и древнее государство в Средней Азии, в низовьях реки Амударья. Славился торговлей, архитектурой, художественной обработкой металла, науками. В 712 г. Хорезм завоевали арабы. Все большее значение стала приобретать столица Северного Хорезма город Ургенч, правитель которого Мамун ибн Мухаммед в 995 г. объединил Хорезм. При нем и его преемнике Мамуне II ибн Мамуне отмечается новый расцвет Хорезма; в это время в Ургенче работали такие крупные ученые, как Бируни и Ибн Сина (Авиценна). В 1017 г. Хорезм завоевал султан Махмуд Газневи, в 1043 г. – сельджуки.

⁴ Хоросан – историческая область Ирана. «Большой Хорасан» включал части, которые находятся сегодня в Иране, Таджикистане, Афганистане, Узбекистане и Туркмении. Некоторые из главных исторических городов Персии расположены в Большом Хорасане: Нишапур (теперь в Иране), Мерв и Санджан (теперь в Туркмении), Герат (теперь в Афганистане).

⁵ Империя Сасанидов существовала с 224 по 651 год. Наибольшего расцвета империя достигла при Хосрове I Ануширване, наибольшего (но кратковременного) расширения границ – в правление Хосрова II Парвиза («Победоносного») и включала земли нынешних Ирана, Ирака, Азербайджана, Армении, Афганистана, восточную часть современной Турции и части нынешних Индии, Сирии, Пакистана; частично территория сасанидского государства захватывала Кавказ, Центральную Азию, Аравийский полуостров, Египта, земли нынешних Иордании, Израиля и Палестины. В середине VII века империя Сасанидов была уничтожена и поглощена Арабским халифатом.

⁶ Табаристан – средневековое название провинции, лежащей на южном побережье Каспийского моря (Северо-восточный Иран).

ми... Он попросил серебряные блюда и подносы, чтобы расположить на них дары. Слуги принесли ему... 500 серебряных подносов. Хоросанец попросил еще. Тогда... послали к главной жене испахбеда и принесли от нее еще 500 подносов из серебра. Испахбед получил дары из Хоросана на этих 1 000 подносах и в ответ послал царевичу 2 000 подносов, наполненных подарками»⁷.

Таким образом, у правителя одной не очень большой провинции – несколько тысяч серебряных сосудов, он может дарить их, не задумываясь про оскудение своей сокровищницы. При этом нужно учитывать, что в связи с разными историческими событиями вещевое серебро могло оцениваться. Надо полагать, что у царей и крупных вельмож этих предметов было значительно больше, и те сосуды, которые хранятся сейчас в музейных фондах по всему миру – только жалкие остатки былого богатства.

Как справедливо пишут Р.В. Кинжалов и В.Г. Луконин, представляя Сасанидскую коллекцию Государственного Эрмитажа: «Те несколько десятков серебряных сосудов, которые представлены на эрмитажной выставке, являются сейчас богатейшим в мире собранием памятников Сасанидской торевтики. В самом Иране их насчитывается не многим более десятка, а в музеях Франции, Англии, Америки – единицы. Все остальные десятки и десятки тысяч золотых и серебряных изделий этого периода были с течением времени переплавлены и перечеканены в другие вещи» [13, с. 11].

В музеях Пермского края хранится крайне немного подлинников драгоценной торевтики (Пермская художественная галерея, Коми-пермяцкий музей им. П. Субботина-Пермяка, Чердынский музей). Остальные находки из Пермской и Вятской губерний в свое время были распределены Императорской археологической комиссией в центральные музеи, осели в эрмитажной коллекции Строгано-



*Кувшин с крылатым верблюдом, д. Мальцева Соликамского уезда. Находка 1878 г. Хорезм, VIII век н.э., Строгановская коллекция, ГЭ.
Серебро*

вых, передавались из региональных музеев в Государственный исторический музей и Эрмитаж в советское время. Например, в зале № 7 Государственного исторического музея особенно выделяется комплекс находок, происходящих из Прикамья (витрина 4): золотые и серебряные сосуды, монеты; серебряное блюдо с изображением сцены пира бога Диониса.

В 1926 году в Эрмитаж было передано блюдо, найденное годом ранее крестьянином Г. Давлетшиным у д. Бартым. В 1936 году в Эрмитаж был передан клад из трех блюд, найденный И.С. Могильниковым у д. Анниковой в Чердынском районе. Серебряная чаша, поступившая в 1941 году в Молотовский музей из с. Ильинского, была передана в Государственный Эрмитаж в 1943 году, в Государственный Исторический музей из скупочного пункта в г. Молотове поступил золотой среднеазиатский сосуд. В 1952 году в Государственный Исторический музей были переданы сосуды и монеты, которые в период 1947–1951 гг. находили в окрестностях д. Бартым, до этого хранившиеся в обла-

⁷ Ибн Исфендиар автор «Истории Табаристана» (Тарих-е-Табаристан) написал это сочинение в 1216–1217 годах. Наиболее ранняя из сохранившихся рукописей этого трактата датируется 1570 годом.

стном музее и кабинете археологии Пермского университета.

Продолжают находить сосуды и теперь. Так, в 1989 году при раскопках Верх-Саинского могильника в Березовском районе Пермского края археологами КВАЭ УдГУ в погребении № 154 был обнаружен хорезмийский сосуд – серебряная ложчатая чаша VIII в. [16]. Этот сосуд хранится также за пределами Пермского края – в археологическом музее Удмуртского университета.

Но передачи уральских находок в центральные музеи – не главная причина малого количества серебряной посуды, отложившейся в местных музейных фондах. В целом крайне мало находок – от тех тысяч сосудов дошло до музеев и коллекционеров. Причина уже называлась – основная масса была переплавлена и перечеканена в другие вещи. Происходило это и в далеком прошлом и ближе к нашим дням.

А.Е. Теплоухов дал интересное пояснение судьбе находимого в Прикамье серебра: «Находимые в Пермской губернии серебряные вещи привозили в Вятку, где, как сказал И. Кривошеков, братья Агафоновы в иной год перерабатывали до 30 пудов серебра и 20 пудов золота на разные образки и прочие вещи. По их словам, серебряные вещи, находимые в земле – из хорошего серебра, лучше чем наше, оно лучше плавится и меньше чернеет на воздухе. Поэтому находчики серебряных вещей и перекупщики везут его в Вятку». В руки собирателей древностей и ученых попадали только вещи и монеты от особенно преданных или хорошо им знакомых находчиков. Интересно, что традиция переплавлять и переделывать вещи из драгоценных металлов на свои нужды зафиксирована у крестьян Пермского Предуралья еще в XVIII в. капитаном Рычковым и существовала очень долго.

Знаменитый русский историк Н. Карамзин хотя и не смог дознаться, откуда Калита получил сведения о «серебре за-

каменском» и как он его добывал, но указал, что русские «действительно могли хвалиться знатным количеством серебра, получаемого нами от Немецких купцов *и через Югру из Сибири* (курсив наш, А.Б.). Новгородцы обещали Михаилу Тверскому 6 000 фунтов серебра, а Витовту действительно заплатили около шестидесяти пудов⁸: что прежде открытия Америки было весьма много» [12]. По мнению Н. Карамзина, Иван Калита стал первым московским князем, который имел огромные запасы серебра. Он платил этим серебром дани в Орду, военные контрибуции, покупал на него земли с городами (например, Углич и Галич), одаривал им бояр, а по его смерти, в соответствии с завещанием, большим количеством «серебряной утвари» были одарены его родственники, священники, церкви и монастыри. Таким образом, значительная часть серебряной утвари, разными путями попавшей на Урал в период раннего средневековья, стала русской добычей и была использована как часть государственной казны на различные политические и экономические цели.

Однако об огромных запасах серебряной утвари у жителей Предуралья и Зауралья русские знали задолго до Калиты. Первое знакомство русских с Уралом и Предуральем состоялось, судя по данным «Повести временных лет» в 1092 году, когда состоялся поход на Югру, организованный новгородским боярином и посадником Гюрятой Роговичем. Вероятно, этот поход (мирный – в летописи нет указаний на какие-либо военные события) стал своего рода разведкой перед началом многовекового боя за обладание богатствами уральского региона – мехами и восточным серебром, накопленным угорскими уральскими племенами. Первое указание на то, что русские берут дань у угров Урала (народа Югра) мехами и серебром, есть в описании «новгородской рати» (т.е. военного похода) во главе с воеводой Ядреем 1193 г. [17, с. 51]. Русские тогда

⁸ 60 пудов – это почти тонна.

пришли в Югру, взяли один город, потом осадили другой и стояли под ним пять недель. Осажденные увещевали Ядрея: «Мы *котим серебро*, соболей и разное другое добро, зачем же вы хотите погубить своих смердов и свои дани?». Отряд Ядрея в итоге был почти полностью истреблен жителями Югры, спаслось только 80 человек, которые с великою нуждою добрались до Новгорода.

О напряженной грабительской деятельности древнерусских воинств красноречиво свидетельствует простое перечисление походов «за данью» в Предуралье: 1157, 1174, 1177 гг., 1187 г., 1193–94 гг.; вероятно, что военными мероприятиями было ознаменовано строительство городка Устьюга в 1212 г. (так же, как строительство Гляден в 1173 г., за которым последовал поход 1174 г. на Каму, Вятку и Чепцу), поход 1220 г. на Нижнее и Среднее Прикамье. Нашествие на Болгарию и Русь монгол на время приостановило военно-грабительскую экспансию древнерусских центров.

Но уже в начале XIV в. земли Предуралья и Зауралья стали рассматриваться как источник выплат в Орду, и их ограбление и борьба за них между отдельными древнерусскими центрами разгорелась с новой силой: 1323 г. поход новгородцев на Югру, 1329 г. – еще один поход новгородцев (оба раза новгородцев затем «избиша» устюжские князья), 1324 г. – Юрий Данилович «... шел на Пермь Великую и поиде по Каме реке», 1328 г. – на Печору отправлены ватаги Ивана Калиты, 1333 г. – передача прав на ограбление Северного Предуралья от Новгорода Москве («на черный бор ... взимать дани с пермские люди»), 1357 г. – поход Самсона Колыванова «с други», 1364 г. – поход Степана Ляпы, в тот же год московский князь Дмитрий Иванович окончательно переводит устюжские места под власть Москвы, а в 1367 г. приводит Северное Предуралье к присяге «люди пермские за князя же Дмитрея крест целовали, а новгородцам не норовили». Вскоре за Северным Предуральем в состав Московского

государства попадет и Среднее Предуралье [7], и сбор серебра и иных даней у местного населения становится просто частью повседневной административной деятельности, ярких упоминаний и описаний боев за него в летописях уже нет.

Думаю, что к этому времени основные запасы серебряной утвари в Прикамье были почти вычерпаны в виде боевой добычи или дани. А при таком «прагматичном» подходе к серебряным предметам их художественная ценность вряд ли кого-нибудь интересовала, да и доходила дань до русской казны, вероятно, уже сплавленная в слитки или в виде лома – так удобнее везти. Поэтому в русских средневековых землях находок серебряной восточной посуды практически нет, есть редкие серебряные восточные украшения и бронзовые (не драгоценные) сосуды. И хотя восточные сосуды VIII–XI вв. распространены от Поволжья и Поднепровья до Швеции, серебряная посуда встречена здесь только в виде лома. Она, как и разрезанные на несколько частей восточные монеты, принималась на вес, как средство оборота. По мнению В.П. Даркевича, основная причина отсутствия серебряной восточной посуды на Руси – многократные переплавки ее, на



Блюдо с козерогом, д. Слудка Пермской губернии. Находка 1780–1781 гг. Восточный Иран, VIII век н.э., ГЭ. Серебро, позолота

что есть и указания в летописях, так, по указанию князя Владимира Волынского, в 1288 г. «блюда великаа сребренаа и кубьки золотые и серебрянные сам пред своима очима побѣи и поля в гривны» [10, с. 148].

Откуда же на Урале и в Прикамье взялись такие запасы серебряной утвари, что вошли в историю и легенды?

В период раннего средневековья на Урале в составе смешанного финно-угорского населения региона по обе стороны хребта длительное время существует культурная и, вероятно, этническая гегемония угорских племен. Во всяком случае, вплоть до ухода с Южного Урала на «поиски новой Родины» древних мадьярских племен⁹, этнокультурная гегемония угров была практически безраздельной. И хотя к южноуральским мадьярам в их переселении присоединились племена Верхнего и Среднего Прикамья, угорский характер духовной и материальной культуры для большинства территорий Урала можно проследить вплоть до XI–XIII вв.

Культура угров, по мнению ряда археологов, этнографов и культурологов, отличается удивительной устойчивостью многих традиций [10, с. 20 и далее], в том числе особым почитанием серебра и вообще металла белого, небесного, лунного, божественного цвета. Так, у хантов и манси именно серебро, а позже свинец и олово как белые металлы, выступали в качестве основы для изображений духов-покровителей и их помощников [18, с. 13–14] в рамках традиции использования посуды из белого (священного) металла [4, с. 59], серебряные сосуды играли особую роль в обрядности обских угров, использовались как символы божественности, как жертвенная посуда, а вещи из серебра «Щитки, гривны, серьги, под-

вески, украшения приносились в дар духам-покровителям, выполняли роль вспомогательной атрибутики на медвежьем празднике, использовались как священные подвески на женских украшениях» [3, с. 115–118].

Серебро у угров играло роль «небесного, священного металла». Поэтому на каждом родовом, а тем более на племенном святилище должно было быть определенное количество серебряных сосудов, используемых во время разных обрядов, и множество иных серебряных изделий, приносимых в жертву богам. Очень важным было обеспечение возможности общаться с великим героем угорского народа – небесным всадником Alwali, мифическим героем, народным заступником, поборником справедливости, «За миром наблюдающим человеком», Мир-Сусне-Хумом – седьмым сыном бога Торума и богини Калтась. Он объезжает землю по небу на белом восьмикрылом коне, который не должен касаться копытами земли. Поэтому, по сообщению известного этнографа и археолога В.Н. Чернецова, при «вызове шаманами духа «за народом смотрящего человека» у задней стены юрты ставились четыре металлических тарелки. У некоторых родов, а тем более у крупных, на издревле существующих святилищах имелись для этого серебряные тарелки и блюда» [19, с. 120]. Н.Л. Гондатти, описывая обряды вызова богов и духов, также указывает на употребление серебряных сосудов: «Очень часто перед жильем ставится предварительно несколько серебряных или вообще металлических тарелочек, чтобы божий конь мог стоять не на голой земле или снегу» [9, с. 173]. Поскольку «небесный всадник» мог ездить не один, то тарелочки нужны были для всей компании.

Этнограф Н.А. Абрамов в «Описании

⁹ Этот период под названием «Завоевание», или «Обретение Родины на Дунае» середины – второй половины IX в. является важной частью истории не только венгров, но и угорских народов в целом, он ознаменовался движением от Предуралья и Южного Урала через степи Южной России и Украины, через Карпаты на Средний Дунай в Паннонию огромной массы угорского и, вероятно, некоторой доли тюркского населения (из степей Приазовья). По разным оценкам венгерских археологов и историков, число переселившихся было от 25 до 500 тыс. человек.



*Блюдо с оленем и мировым деревом, д. Волгина
Соликамского уезда. находка 1851 г.
Центральная Азия, VII век н.э. Утрачено.
Серебро, позолота*

Березовского края» (1857 г.) указывает несколько иное использование серебряных тарелок – для изображения трона идола, среди главных остяцких идолов указывается кумир из золота, сидящий в серебряной чаше [1]. В более позднее время (XVI–XIX вв.) серебряную посуду заменяли посудой из белого металла, напоявшего уральским уграм серебро. Так, по описанию естествоиспытателя и этнографа Финша, в одном из остяцких святилищ «идол состоял из мумиеподобной связки около 4 футов длиной, окружавшей ствол дерева и обмотанной красным сукном и лентами. Сверху связки, на том же стволе были прикреплены четыре металлические тарелки, из которых две большие, отлитые из олова, были европейского происхождения. Другие две тарелки имели около 3,5 дюйма в диаметре и были из серебра. На дне одной из них находилось грубое изображение северного оленя, а на другой – лося, и, кроме того, плоские края обеих тарелок были украшены охотничьими сценами, представляющими человека в длинной шубе и с луком в руках, преследующего волка или собаку» [6]. Блюда, таким образом, изображали лица богов.

Как пишут О.Н. Бадер и А.П. Смирнов: «До Октябрьской революции в голодные годы в Зауралье нередко можно было встретить на рынках древние серебряные блюда и чаши или слышать о смельчаках, решавшихся «сорвать шайтана», то есть с опасностью для жизни ограбить языческое святилище, где наряду с принесенными в жертву лучшими мехами хранились серебряные блюда, чаши и серебряные фигурки людей и животных» [2, с. 21].

На ритуальное использование сосудов из серебра указывают и многочисленные «шаманские» рисунки, нанесенные тонким режущим предметом (нож, шило?) на лицевую и оборотную стороны сосудов. Эти рисунки изображали различные сцены из ритуалов: мужские фигуры в острокопечных шлемах с саблями в руках, рыбы, птицы, лошади, лоси. Рисунки эти нанесены тонкими линиями и мало заметны, очевидно, здесь важным был не сам рисунок, а ритуал, совершавшийся в процессе рисования. Может быть, процесс рисования на священном блюде гарантировал победу в сражении, удачу на охоте и т.д.

По мнению Б.И. Маршака, поступление торветики в Предуралье и на Урал началось еще в IV–V вв. и закончилось в XIII–XIV вв. [15, с. 80]. При этом серебро Востока, а с XI–XII вв. и серебро Запада, попадало в Предуралье и Зауралье через разнообразных посредников, контролирующих на данный момент Всемирную торговую систему и ее важный отрезок – Камский (Пушной) торговый путь: Хазария, Византия, Волжская Булгария, Золотая Орда.

Считается, что сюжетика восточной посуды, в особенности Сасанидской, сыграла заметную роль в сложении художественного угорского стиля, а идеология, выраженная в искусстве Ирана, Согда и Хорезма повлияла на складывание мировоззрения угров, в котором чувствуется сильное влияние митраизма.

Завершая рассказ о серебряных сосудах, поступивших на Урал в эпоху средневековья, необходимо отметить, что они за-

крепили традицию использования в обрядах уральских угров изделий из священного металла – серебра. Яркие и уникальные образцы восточной торевтики надолго оказались в центре уральской ритуальной практики, а представленные на них сюжеты внесли лепту в развитие мифологических представлений и изобразительных канонов угров Урала и Западной Сибири. Часть привезенных в Прикамье и на Урал серебряных сосудов перedelывалась средневековыми местными жителями в украшения и культовые предметы. Например, угорскую этническую культуру отличает использование погребальных лицевых покрытий – масок, они типичны для древних и этнографических хантэ и манси, распространены в древнененгерских могильниках Паннонии. К настоящему времени в Пермском крае известно несколько сотен таких серебряных масок в виде отдельных наглазников и наротников, полумасок и цельных масок из тонко раскованного серебряного листа или фольги. Некоторые

из них имеют рисунки, сделанные чернью и имитирующие татуировки, часть масок явно портретные – на них переданы черты покойного, показаны ресницы, брови, усы, борода.

Но серебряная посуда только часть потока серебра, устремившегося с VI вв. в Уральские леса. Значительную часть этого потока составили серебряные монеты. Их диапазон весьма разнообразен: от сасанидской драхмы VI–VII вв. до золотоордынских монет XIV в. Среди монет есть западноевропейские денарии, византийские миллиаресии, арабские и болгарские дирхемы. Больше всего арабских дирхемов, на их распространение через болгарских торговцев указывают находки вместе с монетами складных весов, аналогичных найденным в Волжской Булгарии, и монеты болгарского чекана, находимые вместе с арабскими монетами. Максимальный приток арабской монеты в Предуралье приходится на X – первую половину XI вв. К наиболее крупным кла-



Блюдо с орлом, держащим в когтях антилопу, с. Суды Уинского района. Находка 1954 г. Восточный Иран, VII в. ПХГ. Серебро

дам арабских дирхемов относится Чердынский 1860 г. с 6 тысячами дирхемов, Майкарский, содержащий несколько больше тысячи монет, Ягошурский (Удмуртия) – с 1,5 тысячами монет. Большинство т.н. монетных кладов были смешанными – монетно-вещевыми. Например, в тот же Ягошурский клад входили еще слиток серебра и серебряный кувшин. Таким образом, большая часть т.н. монетных кладов маркируют какие-либо святилища или жертвенные места.

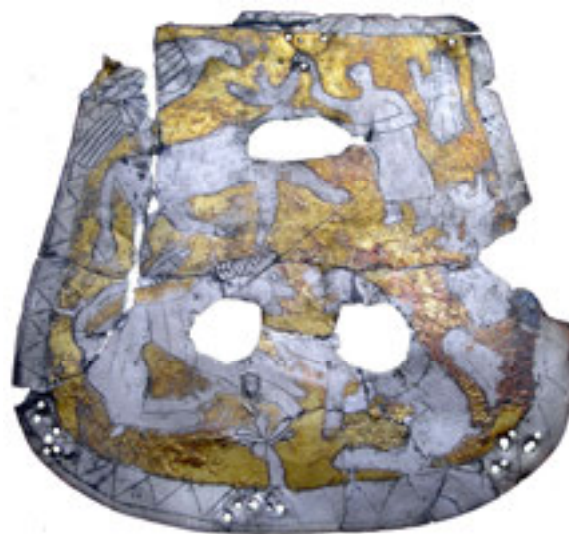
О таких святилищах, где в огромном количестве угорские племена из века в век копили монеты и серебряную утварь, рассказывает такой поэтичный, нередко фантастичный, но в чем-то и правдивый источник, как скандинавские саги.

Вот что рассказывает одна из скандинавских саг (в сборниках XIII в.) о походе братьев Карли, Гюнстейна и Торира Собаки в Биармию: «...пришли они на место, на большом пространстве, свободное от деревьев, где была высокая деревянная ограда с запертой дверью; эту ограду охраняли каждую ночь шесть сторожей из местных жителей... Торир сказал: на этом дворе есть курган, насыпанный из золота и серебра, смешанных с землей; к нему пусть отправляются наши; на дворе стоит бог биармов, который называется Иомаль; пусть никто не осмеливается его ограбить. Затем, подойдя к кургану, собрали сколь можно больше денег, сложив их в свое платье...». Потом Торир велел им уходить, отдав такое приказание: «Вы, братья Карли и Гюнстейн, идите вперед, а я пойду самым последним (и буду защищать отряд)». После этих слов все отправились к воротам. Торир вернулся к Иомалю и похитил серебряную чашу, наполненную серебряными монетами, стоявшую у него на коленях [2, с. 24].

Еще в большем количестве, чем монет и сосудов, в Прикамье и на Урал в период раннего средневековья поступало серебряных украшений: поясные наборы, височные подвески, перстни, браслеты, медальоны, цепи, лицевые пластины от поясных кожаных сумочек-кошельков вен-

герского типа, так напоминающих знаменитую древнемосковскую «калиту». Большинство этих украшений – продукция ювелиров Волжской Булгарии, часть создана на месте предуральскими мастерами из металла от переплавленных монет, часть – продукция т.н. «венгерского круга». Практически на каждом могильнике и поселении ломоватовской, неволинской и полемской археологических культур археологи находят эти предметы.

Разнообразие серебряных украшений просто поражает воображение. Так, в составе клада, который был найден колхозником Ф.Е. Езовым в 1927 г. при работах на огороде в с. Вильгорт Чердынского района было 26 серебряных украшений: многолепестковые, квадратные и круглые накладки от головного убора, украшенные припаянными серебряными жгутиками и зернью, расплюснутыми и перевитыми золочеными проволочками, вставками сердолика; колпачки от перстней, украшенные зернью и сканью. Фон круглых частей подвесок заполнен золотыми прокладками из тонко раскованных сканых проволочек. В Вильгортских находках в качестве вставок в круглые шатоны использованы шаровидные бусины из красного сердолика или разломанные по-



Лицевая пластина от поясной сумки, переделанная в погребальную маску. Пермский край, случайная находка. Венгрия (?), XI–XII вв. Серебро, позолота

полам граненые бусы из того же материала. Позже здесь же была найдена серебряная подвеска-лунница, украшенная вставкой из голубого стекла или бирюзы, обильной зернью и сканью, прокладками из золотых пластин [5, рис. 33].

Великолепными образцами болгарской ювелирной продукции являются серебряные массивные браслеты-наручи из Пермского края. Интересным образцом браслетов этого типа является браслет из Чупинского клада, хранящегося в Березниковском музее. Чупинский браслет имеет два продольных углубления; бордюры, образованные углублениями, украшены строчными орнаментами из глазков. Закругленные расширяющиеся концы браслета украшены поясками из крупной катушечной филигранны, крупной кап-



Восточные монеты, привозные украшения.
X–XIII вв. Серебро, вставки из стекла

левидной зернью, а также более мелкой зернью, группирующейся пирамидками, и прокладками из золота. В центре каждой конечной лопасти имеется квадратный шатон под вставку из сердолика. По многим признакам – расположению зерни, вставкам, катушечной филигранны, глазковому орнаменту – данный браслет может быть отнесен к продукции болгарских ювелиров. Определенные аналогии таким браслетам прослеживаются в средневековом Хорезме, тогда как некоторые приемы обработки поверхностей данного изделия напоминают приемы обработки поверхности и орнаментации Сартаковского серебряного наруча, чья болгарская принадлежность определена в свое время археологом В.Ф. Генингом [8].

Часть этих предметов найдена при раскопках могильников и поселений, но часть известна и из кладов, т.е. культовых мест. С исчезновением или разрушением культовых мест серебро «уходило» под землю, откуда спустя сотни лет вторично появлялось на свет в составе «кладов».

Монетное и вещевое серебро попало к уграм Урала и Приобья в результате активной международной торговли. Среди статей вывоза из Предуралья фигурируют не только меха, – безусловно, главный торговый эквивалент¹⁰, но и слитки меди и бронзы, отборное зерно и продукт огромной ценности для раннего средневековья – соль.

Но, тем не менее, именно меховая торговля привлекала пристальное внимание к Прикамью, Уралу и Приобью. Различные меха: белки, соболя, куницы, черной и красной лисы, горноста, бобра, песца были основным товаром, который менялся на серебро. Меха привлекли как восточных, так и русских торговцев. Меха были добычей русских «фатей» наряду с восточным серебром. Соболи и горностаи в средневековье в обилии водились по

¹⁰ Шараф аз-Заман Тахир ал-Марвази, арабский ученый, придворный врач сельджукского султана, XII в., писал в своей работе о торговле волжских болгар с Предуральем «...вывозят от них превосходных соболей и другие прекрасные меха, ведь они охотятся на этих зверей, питаются их мясом, одеваются в их шкуры». Меха использовались на Востоке и в Византии как важнейшая часть парадных, служебных и церемониальных одежд, знак отличия и с гигиеническими целями.

обеим сторонам Северного и Среднего Урала в кедрачах, эти меха крайне высоко ценились и в умеренном климате Европы, и на жарком Востоке. Количество этого ценного пушного зверья было огромным, и добыча меха велась в гигантском масштабе. К сожалению, для раннего средневековья цифровых оценок меховой охоты в источниках нет, но хорошо известно, что в 1586 г. на Западную Сибирь был наложен ясак в 200 тыс. соболей. С Северного и Приполярного Урала, возможно, вывозили также охотничьих птиц, в частности, кречетов-соколов. Лучших соколов для охоты, как отмечает Н.И. Кутепов, привозили с Приполярного Урала [14]. Но уже после первых походов в Югру – на Урал, для русских главной добычей, основной прибылью, к которой нужно было стремиться, прорываясь в международную торговую систему, становится серебро в виде монет и разнообразной серебряной утвари, которыми эти земли были богаты и которые были накоплены на угорских святилищах и в семьях как раз в результате высокого уровня развития международных торговых связей по причине участия жителей Преду-

ралья, Урала и Зауралья в системе Восточной торговли.

К сожалению, подавляющая часть серебряной утвари не стала предметом изучения археологов и историков. Таким образом, те сокровища торевтики и нумизматики, которые поступили в музеи мира из Предуралья, – лишь малая часть поистине огромного богатства, скопившегося здесь в результате активной торговли и особого отношения к священному белому металлу в VII–XIV веках. Да и в наше время большая часть драгоценных находок делается варварскими методами – археологические грабители, т.н. «черные археологи» с помощью металлодетекторов обшаривают археологические памятники и их окрестности, разрушают древние могилы, дограблывают древние святилища. Их не интересуют ни условия залегания находок, ни сюжетики изображений, ни что иное, способное углубить представления общества о прошлом, раскрыть тайны древнего сознания, расширить представления об истории искусства. Их интересуют только деньги, которые можно выручить за эти предметы. И это наша беда...

Библиографический список

1. *Абрамов Н.А.* Описание Березовского края // Записки Русского географического общества, 1807. – СПб., 1807. – Кн. 12. – С. 329–448.
2. *Бадер О.Н., Смирнов А.П.* «Серебро закамское» первых веков нашей эры. Бартымское местонахождение / Тр. ГИМ: Памятники культуры. Вып. XIII. – М.: Гос. изд-во культ.-просвет. лит-ры, 1954. – С. 21.
3. *Бауло А.В.* Атрибутика и миф: металл в обрядах обских угров. – Новосибирск: изд-во ИАиЭ СО РАН, 2004. – С. 115–118.
4. *Бауло А.В.* Новые материалы об использовании русских изделий в обрядах обских угров // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий: материалы Годовой сессии ИАЭТ СО РАН. – Новосибирск, 2006. – Т. XII, ч. II. – С. 59.
5. *Белавин А.М.* Камский торговый путь. Средневековое Предуралье в его экономических и этнокультурных связях. – Пермь: изд-во ПГПУ, 2000. – 200 с.
6. *Брэм А., Фини О.* Путешествие в Западную Сибирь д-ра О. Финша и А. Брэма. – М. 1882.
7. Вычегодско-Вымская (Мисаило-Евтихиевская) летопись «Историко-филологический сборник Коми филиала АН СССР». – Сыктывкар, 1958. – Вып. 4. – С. 257–271.
8. *Генинг В.Ф.* Серебряный браслет из Верхнего Прикамья // КСИА № 57. М.: изд-во АН СССР, 1955. – С.135–136.
9. *Гондатти Н.Л.* Предварительный отчет о поездке в Северо-западную Сибирь. Годичные заседания комитета для устройства в Москве Музея прикладных знаний. 30 ноября 1887 г. М., 1888. – С. 173.
10. *Даркевич В.П.* Художественный металл Востока VIII–XIII вв. Произведения восточной торевтики на территории европейской части СССР и Зауралья. – Изд. 2-е. – М.: Кн. дом «ЛИБЕРКОМ», 2010. – 184 с.
11. *Казаков Е.П.* Волжские болгары, угры и финны в IX–XIV вв.: проблемы взаимодействия. – Казань: ИИАН РТ, 2007.

12. Карамзин Н.М. История государства Российского. Т. V. 1815. – [Электронный ресурс] – url: http://az.lib.ru/k/karamzin_n_m/text_1050.shtml
13. Кинжалов Р.В., Луконин В.Г. Памятники культуры Сасанидского Ирана // Л.: изд-во Гос. Эрмитажа, 1960. – 48 с.
14. Кутепов Н.И. Великокняжеская и царская охота на Руси. – СПб., 1896.
15. Маршак Б.И. Серебро за меха // Византийская идея. Византия в эпоху Комнинов и Палеологов. – СПб, 2006. – С. 80.
16. Пастушенко И.Ю. Хорезмийская чаша из Верх-Саинского могильника // Вестник археологии, антропологии и этнографии. ИПОС СО РАН. – 2011. – № 1 (14). – С. 98–102.
17. Полное собрание русских летописей. – СПб.: Б.и., 1843. – Т. 1, 2. – С. 51.
18. Черемисина К.П. Сферы сакрального и обыденного в традиционной хантыйской культуре: автореф. дис. ... канд. ист. наук. – Томск, 2010. – С. 13–14.
19. Чернецов В.Н. К вопросу о проникновении восточного серебра в Приобье // Тр. Ин-та этнографии АН СССР. (Памяти Д.Н. Анучина). – М., 1947. – С. 120.

**«SEREBRO ZAKAMSKOE» IN HISTORY
AND ARCHAEOLOGY OF THE PERM CIS-URALS**

А. М. Belavin

In the 5–13th centuries silverware, oriental coins, silver adornments and costume details arrived at the Perm Cis-Urals in exchange for furs. These objects were accumulated in the sanctuaries and in the family (ancestral) riches. In the 12–14th centuries silver utensils and coins reached Old Russian centres as tribute and are now known in the historical literature as “serebro zakamskoe” (“silver of the Kama region”).

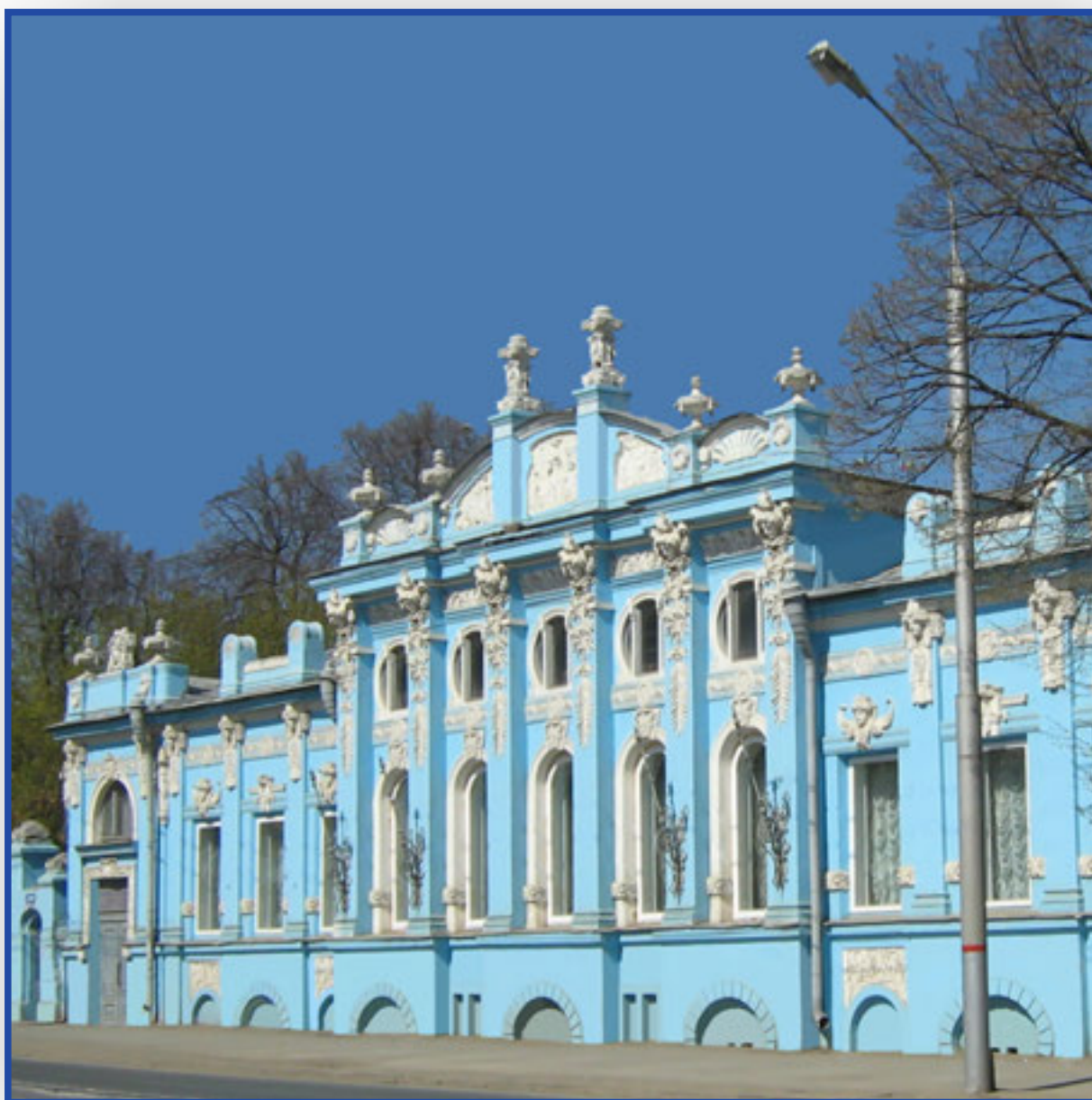
Keywords: toreutics, Oriental coins, silver jewelry, fur trade.

Сведения об авторах

Белавин Андрей Михайлович, доктор исторических наук, проректор по научной работе и внешним связям, Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 614990, г. Пермь, ул. Сибирская, 24; директор, Пермский филиал Института истории и археологии УрО РАН, 614990, г. Пермь, ул. Сибирская, 24; e-mail: belavin@pspu.ru

Материал поступил в редакцию 16.04.2013 г.

ИНСТИТУТЫ УРАЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РАН



Здание Пермского филиала Института философии и права УрО РАН

ПЕРМСКИЙ ФИЛИАЛ ПО ИССЛЕДОВАНИЮ ПОЛИТИЧЕСКИХ ИНСТИТУТОВ И ПРОЦЕССОВ ИНСТИТУТА ФИЛОСОФИИ И ПРАВА УрО РАН: 10 ЛЕТ СО ДНЯ ОСНОВАНИЯ



Т.Б. Витковская,
Пермский филиал Института
философии и права УрО РАН



В.Д. Бедерсон,
Пермский филиал Института
философии и права УрО РАН

Приводятся основные сведения о Пермском филиале Института философии и права УрО РАН и дается обзор главных направлений и результатов научных исследований филиала Института за 10-летний период со времени его основания.

Ключевые слова: *политические институты, политические процессы, псефология, федерализм, централизация/децентрализация, региональная и локальная политика, территориальная идентичность, национальное и этническое самосознание, религиоведение.*

Пермский филиал по исследованию политических институтов и процессов Института философии и права Уральского отделения РАН был создан в 2003 году и в настоящее время отмечает 10-летие своей работы.

29 марта 2002 года было принято Постановление Президиума Уральского отделения Российской Академии наук № 4-1 «О состоянии и перспективах развития Пермского научного центра УрО РАН» в котором, в частности, предусматривалось создание в Перми филиала Института философии и права УрО РАН (ИФиП УрО РАН), базирующегося в Екатеринбурге. Высокий уровень развития, которого достигла политическая наука в Перми ко времени формирования новой академической структуры, по-

зволил реализовать идею о создании подразделения Института политологической направленности. 15 сентября 2003 года директором Института философии и права УрО РАН В.Н. Руденко был издан приказ «О создании Пермского филиала и утверждении Положения о нем», и 12 октября 2003 года состоялось его официальное открытие.

Открытие Пермского филиала ИФиП УрО РАН было большим событием в академической жизни города и региона и означало появление в Перми первого филиала академического института гуманитарного профиля. В настоящее время Пермский филиал по исследованию политических институтов и процессов Института философии и права УрО РАН является единственным за пределами Мо-

сквы и Санкт-Петербурга специализированным академическим центром политологических исследований в системе Российской академии наук.

Директором Пермского филиала ИФиП УрО РАН со времени его основания является д-р полит. наук, проф. О.Б. Подвинцев. На постоянной штатной основе на апрель 2013 года в организации работают 8 научных сотрудников, в их числе один доктор наук и семь кандидатов наук. За прошедшее десятилетие сотрудниками филиала и их аспирантами защищено семь диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, в настоящее время два старших научных сотрудника готовятся к защите диссертаций на соискание ученой степени доктора политических наук. Пермский филиал Института отличается от большинства академических учреждений молодостью коллектива: средний возраст сотрудников – немногим более 30 лет.

Пермский филиал Института философии и права ведет исследования в области политических наук, и важнейшим из направлений научных исследований филиала является изучение политических институтов и процессов. В данном обзоре будут рассмотрены разработки Пермского филиала ИФиП по всем основным направлениям его исследований за прошедшее десятилетие.

В 2004–2007 гг. велись исследования, посвященные проблеме трансформации политических институтов. Изучалось ее влияние на общественно-политическое сознание: проведены выявление, сравнение, моделирование и классификация механизмов адапционных процессов в общественно-политическом сознании, связанных с политическими трансформациями; в частности, выявлены дополнительные механизмы трансформации имперского сознания в современных российских условиях, его адаптации к новым реалиям, установлены различия между

современной российской охранительной идеологией и классическими державно-имперскими представлениями [43].

Проведено сравнение трансформаций политических институтов в странах постсоветского пространства, выявившее в каждом случае значительную степень зависимости от места в имперской структуре и специфике проявлений процесса имперского распада [45]. Особенности политических процессов и институтов на постсоветском пространстве изучались также при поддержке коллективного гранта ИНТАС.

Исследовалась проблематика федеративных отношений в России. Осуществлен анализ тенденций централизации и децентрализации, обнаружено, что политические процессы в регионах после отмены выборов губернаторов более диверсифицированы, нежели унифицированы [44].

Изучалось национальное самосознание русского населения периферийных территорий, был проведен анализ его основных составляющих (этнической, потестарной, конфессиональной, исторической) и оценка роли каждой из них [67, 69]. При поддержке гранта РГНФ велась работа по сопоставлению этнического и конфессионального компонентов сознания русской молодежи в городской среде [68].

Выполнялись теоретические и практические исследования иммиграции в современной России. Дана классификация адапционных стратегий иммигрантских сообществ в регионах, выявлены различия, существующие в этом отношении между различными этническими группами (азербайджанской, чеченской, китайской, таджикской и другими) и факторы, влияющие на эти различия, проанализирована роль этнического бизнеса в жизнедеятельности иммигрантских сообществ [6]. Продолжением данных исследований стали поиски эффективных моделей этнокультурной полити-

ки в регионах России [7, 8].

В последующие годы были также продолжены исследования в сравнительном измерении механизмов функционирования политической системы современной России и ее основных институтов – государственной власти на региональном уровне, политических партий, местного самоуправления, а также исследования тенденций политического развития постсоветского пространства [47, 49, 50].

Отдельным направлением исследований в филиале является анализ консерватизма, при этом в центре внимания находится испанский консерватизм. Так, на основе анализа феномена испанского консерватизма построены и обоснованы две модели развития политических идеологий (классическая и периферийная), рассмотрены аксиологические аспекты генезиса политических идеологий, сформулированы исторические закономерности развития консерватизма в XIX–XX вв., выявлены идейно-ценностные уровни консервативной идеологии [9]. После 2010 г. на основе анализа конкретных случаев уточнена картина идейно-политических трансформаций в современном мире, прежде всего касающаяся консервативной части политического спектра; рассмотрены идеологические парадигмы, определившие генезис испанского традиционализма и либерального консерватизма в Испании [10, 11].

В настоящее время Пермский филиал Института философии и права УрО РАН занимает лидирующие позиции в области изучения проблем территориальной идентичности.

Проанализированы основные методологические подходы к политологическому изучению региональной идентичности и сконструирована наиболее оптимальная теоретическая модель на основе синтеза социального конструктивизма с элементами политико-культурного подхода; разработана типология региональ-

ной идентичности на основе соотношения ее структурных элементов: культурно-ценностного и стратегического [32, 33]. Проведена исследовательская работа по концептуализации понятий, связанных с проблемой иерархии территориальных идентичностей в современной России («региональная идентичность», «локальная идентичность», «матрица идентичности», «постимперская идентичность»).

М.В. Назукина дала авторскую дефиницию понятия «региональная идентичность» как комплекса символических и идейных установок и смыслов, связанного с процессом интерпретации регионального своеобразия, через который уникальность региона приобретает осязаемые черты в образах, символах и мифах, разделяемых членами регионального сообщества [34, 38]. М.В. Назукина определила критерий для выделения моделей конструирования региональной / локальной идентичности – наличие и отсутствие практик позиционирования особенности региона внутри и вовне его. «Внутренняя работа» в рамках осуществления политики идентичности обусловлена: наличием дискурса уникальности внутри сообщества, наличием / отсутствием официальной символики и неофициальных символов, определением ключевого символа особенности региона / города. «Внешний вектор» политики идентичности направлен на создание позитивного имиджа территории и связан с брендингом в региональной / локальной политике. Авторские наработки по теме также стали основой исследований по локальной идентичности и матрице идентичности.

Дана оценка роли постимперских конфликтов в формировании постимперской идентичности [38]. Исследованы сходные черты региональной идентичности в макросообществе Сибири и Дальнего Востока, Урала [35], Русского Севе-

ра [36], Северного Кавказа [37]. Сотрудники филиала Института исследовали проблемы испанской идентичности в контексте глобализации [46].

В 2010–2011 годах исследования теоретической модели анализа региональной идентичности, концептуализация понятия «политика идентичности» и изучение исламской идентичности в региональном ракурсе осуществлялись при поддержке гранта Президента Российской Федерации, выделенного на изучение исламского фактора в позиционировании российских регионов [27]. Эта научно-исследовательская работа стала первым опытом фундированного исследования имиджевой политики региональных властей с учетом исламской составляющей.

Директор филиала Института О.Б. Подвинцев и М.В. Назукина приняли участие в работе над первым в России словарем и коллективной монографией, посвященных комплексной, междисциплинарной проблематике идентичности [24]. В год издания указанная монография заняла первое место на конкурсе Российской Ассоциации политической науки.

По инициативе Пермского филиала ИФиП УрО РАН (совместно с ПГНИУ и ИМЭМО РАН) создана и активно развивается «Сеть по исследованию Идентичности» (<http://www.identity.world.ru/>). Цель данного электронного проекта – формирование площадки для интеграции специалистов из различных областей, занимающихся изучением проблем идентичности. В настоящее время в Экспертной Сети состоят более ста исследователей из Москвы, Пермского края, Алтайского края, Санкт-Петербурга, ближнего и дальнего зарубежья. В 2011 году осуществлен выход на международные связи через интеграцию в сообщество исследователей из-за рубежа. На сайте Сети ведется комплексная работа по созда-

нию базы ресурсов по региональной идентичности в России с описанием ключевых символов исключительности регионов, их культурно-исторического потенциала, имиджевой политики властей. В Сети в режиме открытого доступа размещаются публикации по тематике идентичности, и электронная библиотека постоянно пополняется.

С 2012 г. в Пермском филиале ведется исследование формирования интегральной идентичности арктического макрорегиона России: проанализирован «внешний взгляд» на проблему социокультурной общности данных территорий, оценены перспективы формирования единой региональной арктической идентичности, проанализированы ключевые смыслы арктической идентичности в официальном дискурсе [40]. Выявлено нарастающее стремление властей и населения ЯНАО позиционировать свой регион не как «периферию», а как «центр», в силу чего в идеологическом плане оказывается востребованной научная концепция «циркумполярной цивилизации». Проанализировано состояние мусульманских общин и развитие исламской инфраструктуры в Архангельской области (северном регионе с незначительной долей мусульманского населения) и сделаны выводы о запаздывании процессов институционализации ислама, слабом развитии исламской инфраструктуры, относительно спокойном, бесконфликтном восприятии ислама и его представителей на региональном уровне [30].

В Пермском филиале Института активно ведется исследование политических институтов и процессов на локальном уровне. Филиал был задействован, в частности, в проекте исследования городских коалиций и городских символических режимов, поддержанном РГНФ и Министерством промышленности, инноваций и науки Пермского края, и в проекте по изучению практики политиза-

ции локальных сообществ, реализованном при поддержке РГНФ [39].

Сотрудники филиала при поддержке РГНФ провели исследование характера властных отношений в городах России, результаты которого корректируют стереотипные представления о неизбежности доминирования исполнительной власти в городском политическом пространстве [4, 21].

Отдельное внимание было уделено особому типу городов – малым городам: в 2006 г. Пермский филиал ИФиП организовал первую в России конференцию, посвященную проблематике политических процессов и локальных сообществ в малых городах, в 2007 г. – издал сборник научных статей в рамках данной тематики [70]. В сфере исследовательского интереса также находились моногорода, или города с монопрофильным производством: исследованы политические отношения, складывающиеся в треугольнике местное сообщество – местное самоуправление – градообразующее предприятие; доказано, что их формат определяется ограниченным количеством основных политических факторов, правила – политической стратегией сильнее политического игрока (предприятие), рамки – институциональными и экономическими условиями [19, 20].

Проведено исследование местных элит, которое позволило увидеть в локальном политическом процессе не только влияние центра в контексте распространения тезиса о политическом доминировании центра в отношениях с регионами, но и деятельность самих элит, которые выступают не столько проводниками региональной или федеральной политики, сколько субъектами самоорганизации локальных сообществ [16, 17].

Рассмотрены проблемы методологического характера, с неизбежностью возникающие при проведении исследований на локальную политическую тематику

[14]. Осуществлен социометрический анализ корпуса глав и депутатского корпуса в муниципалитетах Пермского края [13, 22]. Проведена исследовательская работа по изучению проблематики эффективности управления и самоуправления локальных территорий и местных сообществ в регионах РФ. В сферу научных интересов сотрудников входят также проблемы МСУ и муниципальной реформы [15, 18].

С 2003 г. и по настоящее время в Пермском филиале Института под руководством его директора О.Б. Подвинцева ведется изучение электоральных процессов в России и мире. Разработано несколько учебных курсов и пособий по псефологии, составлено несколько словарей по электоральной тематике [41, 52, 57, 66].

В области псефологии установлено, что изменение функционала выборов в политическом процессе в современной России привело к тому, что многие классические электоральные практики стали приобретать новую, зачастую символически-обрядовую роль. Проведена диагностика этих трансформаций: современная российская практика демонстрирует феномены, в которых отсутствует одна из необходимых составляющих выборов – либо формирование без реального волеизъявления, либо волеизъявление без значимого результата («выборы-симулякры» и «эрзац-выборы») [48].

Конкурентные выборы были рассмотрены в качестве критерия демократии в России и постсоветской Евразии, исследованы конкурентные выборы на региональном уровне в Германии, проведен детальный анализ губернаторских выборов в России [1–3].

Изучены политические последствия отмены прямых выборов глав субъектов РФ и обоснован вывод о том, что данные процедурные изменения не снизили степень конкурентности в борьбе за пост

главы региона, проанализированы возможные последствия возвращения к схеме всеобщих прямых выборов губернаторов [5].

Проведенный в филиале Института анализ итогов партийной реформы середины 2000-х гг. позволил сделать вывод об ее крайней неэффективности. В то же время проведенные исследования позволяют прогнозировать в ближайшем будущем не повышение общественного скепсиса по отношению к институту политических партий, а, скорее, рост интереса по отношению к ним [23].

Рассмотрено влияние последствий социально-экономического кризиса на электоральные процессы на региональном и локальном политическом уровне и доказано, что растущее чувство недовольства положением дел в стране у значительной части населения не только связано с кризисом, но и совпало с качественным усложнением политической жизни на уровне муниципалитетов [53, 54].

При участии Межрегиональной электоральной сети поддержки проведен анализ муниципальных избирательных кампаний в Пермском крае в последние годы, сделаны выводы, что в большинстве муниципалитетов выборы были конкурентными, политическая борьба в предвыборный период – напряженной, результаты выборов не были predeterminedены и предсказуемы; проанализирована ротация в среде местных лидеров.

Особое внимание уделено электоральным результатам и политической роли партии «Единая Россия»: выявлено, что аномально высокий уровень неудач выдвиженцев «Единой России» на местных выборах в Пермском крае и Иркутской области в немалой степени обусловлен спецификой данных регионов, но также свидетельствует о кризисе сложившейся партийной системы в условиях нарастания протестных настроений;

доказано, что голосование за инкубентов на местных выборах было протестным голосованием – таким образом был выражен протест электората против претензий на политическую монополию со стороны «Единой России» [55, 56].

Изучение выборов в современной России предопределило интерес к теме становления и развития отечественного профессионального сообщества политтехнологов. Оригинальное исследование было посвящено трансформациям профессии политтехнолога, которые выявляются путем сопоставления трех измерений политтехнологического сообщества: что оно представляет собой в реальности, как ощущает свою профессию внутри и каким предстает в глазах различных частей общества [51].

Изучалось также развитие российской политической науки и политологического сообщества: на основе проведенного анализа сделан вывод о том, что российская политическая наука в 2000-е гг. оказалась в значительной степени подвержена политической моде, с одной стороны, и инерции – с другой [12].

С 2003 г. и по настоящее время в Пермском филиале Института философии и права УрО РАН ведется исследование религий, как традиционных, так и новых. При этом внимание специалистов сосредоточено прежде всего на политических аспектах указанной проблематики.

А.В. Михалева в течение последнего десятилетия занимается исследованием ислама. Изучение политических ориентаций мусульман заполнило имеющиеся лакуны в академическом и общественном дискурсе и обозначило возможные линии идейного размежевания и точки соприкосновения между верующими и широкой общественностью. В ходе исследования в рамках Программы стипендий Федерального канцлера Германии в федеральных землях – Берлине и Север-

ной Рейн-Вестфалии, выявлено содержание политических ориентаций мусульман разной степени религиозности и предложена типология их политических ориентаций [25]. Проведенное исследование было первой попыткой политологического анализа политических ориентаций мусульман в региональном пространстве Германии.

В сфере исследовательского интереса остается эволюция общественно-политической мысли исламской элиты в Европе, поскольку ее идеи являются духовным ориентиром и идентификационным компонентом для многих верующих. Рассмотрен опыт региональной трансформации исламской политической мысли в Европе на примере философских воззрений Тарика Рамадана [26]. В российской и зарубежной политической науке это первый опыт развернутого анализа его политических взглядов и осмысления феномена консервативного реформизма в исламской мысли Запада. Проанализированы общественно-политические взгляды одной из ключевых и малоисследованных фигур межрелигиозного дискурса в Германии Н. Кермани [31], а также известного французского интеллектуала С. Беншейха [28], которые позволяют получить представление об исламской политической мысли в Европе в ее либеральной трактовке.

Проведено исследование особенностей современного отечественного православия, которое показало, что процесс формирования бытовых представлений о православии в среде самих верующих является примером генерирования современной мифологии, связанной одновременно как с религиозной, так и со светской культурами.

В Пермском филиале также велись исследования новых религий и феномена новой религиозности и была переосмыслена классификация конфессий нового типа – обоснован отказ от разделения ре-

лигий на основе базовой части догматического содержания учения [60]. Выявлены методологические проблемы исследований религиозного сознания в рамках политического религиоведения и предложен вариант их решения с помощью методологического синтеза [59].

Сотрудниками Пермского филиала Института при поддержке РГНФ был реализован проект, который стал первой попыткой развернутого религиоведческого и политологического анализа женской религиозности в Прикамье. Выявлены базовые компоненты религиозной идентичности верующих женщин разных конфессий, их поведенческие особенности и мотивации [29, 63].

В границах религиоведческих исследований была рассмотрена логика соотношения архетипического и модернизированного начал в системе мифовосприятия, проведен анализ систем современной политической мифологии, определено присутствие архетипических образов в идеологиях демократических и тоталитарных режимов, предложена ревизия юнговской теории архетипических образов на основе феноменологического подхода [58, 61, 62, 65].

Исследована проблема «свободы совести», доказано, что она не сводима к проблеме «свободы вероисповедания», и проведен анализ противоречий, связанных с формулировкой, законодательным закреплением и фактической реализацией принципа свободы совести; объясняется, что разновидности законов о свободе совести возникают как попытка найти точку равновесия между светскими ценностями, определившими содержание общегражданского права, и совокупностью разнородных религиозных установок индивидов, реализующихся в их религиозной деятельности [64].

Сотрудники Пермского филиала Института постоянно ведут экспертно-аналитическую работу, в том числе для ад-

министрации губернатора Пермского края, Законодательного Собрания Пермского края, регулярно осуществляют мониторинги региональной политической ситуации, мониторинги общественного мнения в электоральный период, проводили мониторинги положения иммигрантских общин и диаспор, социально-политического положения религиозных организаций в регионе.

Большое внимание уделяется изданиям теоретико-прикладного характера: составлены словари парламентских и электоральных терминов, подготовлены справочные и методические пособия, разработаны учебные курсы.

Статьи ученых из Пермского филиала публикуются в авторитетных российских политологических журналах: «ПОЛИС», «Россия и современный мир», «ПОЛИТЭКС», «Свободная мысль – XI», «Pro et Contra» и других, а также в зарубежных изданиях. Сотрудниками филиала опубликовано несколько книг в рамках серии монографий «Феноменология политического пространства», учрежденной Институтом философии и права УрО РАН для публикации новаторских работ по политологии [1, 6, 19].

Научные результаты разработок сотрудников Пермского филиала ИФиП УрО РАН по основным направлениям исследований Института представлены также в монографиях: *Гущин В.Р., Колобов А.В., Михалева А.В., Рязанова С.В.* Традиционное политическое сознание: эволюция мифологем. Екатеринбург, 2005; *Рязанова С.В.* Архаические мифо-

логемы в политическом пространстве современности. Пермь, 2009; *Михалева А.В., Рязанова С.В.* Феномен женской религиозности в постсоветском обществе (региональный срез). Пермь, 2011; *Василенко Ю.В., Борисов А.А.* Интеграция иммигрантских сообществ в России: модели интеграции. Пермь – Екатеринбург: УрО РАН, 2007; *Теленков А.В.* Национальное самосознание русских во второй половине XIX – начале XX вв. (по материалам Среднего Урала). Пермь, 2012; *Подвицнев О.Б.* Партийная организация и партийная конкуренция в «недодемократических» режимах. М.: РАПН; РОССПЭН, 2012.

Пермский филиал ИФиП УрО РАН сотрудничает с зарубежными учеными и университетами, исследователи из филиала регулярно завоевывают грантовую и стипендиальную поддержку зарубежных фондов. При участии Пермского филиала переведены и опубликованы труды: Проблемы испанской идентичности: сб. статей / пер. с исп. *Ю.В. Василенко.* Екатеринбург – Пермь, УрО РАН, 2007; *П.С. Блеса Аледо.* Международные отношения в начале XXI века: испанский взгляд / Пер. с исп. и примечания *Ю.В. Василенко.* Альхама-де-Мурсия (Испания): КУАМ, 2009 (совместно с О.А. Колодиной); *Х. Хареньо Аларкон.* Религия и релятивизм во взглядах Людвига Витгенштейна / пер. с исп. *Ю.В. Василенко.* Екатеринбург: УрО РАН, 2011. Сотрудники филиала Института публикуют работы на английском [71] и немецком языках [72, 73].

Библиографический список

1. *Ашихмина Я.Г.* Выборы губернаторов в России: конкурентность и предсказуемость (1991–2005 гг.). – Екатеринбург: УрО РАН, 2010. – 167 с. (Сер. Феноменология полит. пространства).
2. *Ашихмина Я.Г.* Региональные политические сообщества Германии в контексте федеральных выборов 2005 г. – Политические и интеллектуальные сообщества в сравнительной перспективе. – М.: ИВИ РАН, 2007. – С. 79–82.
3. *Ашихмина Я.Г.* Конкуренция элит на выборах как критерий современной демократии // Политическая экспертиза: ПОЛИТЭКС. – 2007. – Т. 3. – № 2. – С. 241–249.

4. Бердникова Н.С., Подвицнев О.Б. Трансформация моделей управления в крупных российских городах на рубеже 200–2010-х гг.: Пермь, Екатеринбург, Омск // Социум и власть. – 2012. – № 2. – С. 43–51; 2012. – № 3. – С. 20–25.
5. Боярова А.Б., Кирьянов И.К., Подвицнев О.Б. Институт фактического назначения глав субъектов РФ: Обоснование историй и испытание практикой // Власть. – 2012. – № 7. – С. 40–44.
6. Борисов А.А., Василенко Ю.В. Иммигрантские сообщества в России: модели интеграции. – Екатеринбург: УрО РАН, 2007. – 285 с. (Сер. Феноменология полит. пространства)
7. Василенко Ю.В., Борисов А.А. Управление этнокультурными процессами на региональном уровне: опыт Пермского края / Ars administrandi. Ежегодник – 2009. – С. 121–133.
8. Василенко Ю.В., Мусин Д.А. Региональные модели этнокультурной политики как предмет сравнительного анализа // Ars administrandi (Искусство управления), 2010. – № 1.
9. Василенко Ю.В. Идеино-ценностные уровни испанского консерватизма // Научный ежегодник Института философии и права УрО РАН, 2008. – Вып. 8. – С. 293–311.
10. Василенко Ю.В. Дон Гаспар Мельчор де Ховельянос как основоположник либерального консерватизма в Испании // Научный ежегодник Института философии и права УрО РАН. – Екатеринбург, 2010.
11. Василенко Ю.В. Х. Бальмес и проблемы адаптации испанского традиционализма в условиях нового порядка // Научный ежегодник ИФиП УрО РАН. – Екатеринбург: УрО РАН, 2011.
12. Воронцов В.С., Киселев К.В., Панов П.В., Сулимов К.А., Подвицнев О.Б. Уральская школа политологии // Социум и власть. – 2010. – № 3. – С. 121–129.
13. Витковская Т.Б. Социометрический портрет главы МСУ в Пермской области // Политический альманах Прикамья. – 2006. – Вып. 6. – С. 277–287.
14. Витковская Т.Б. Методологические проблемы анализа российских локальных элит // Социум и власть. Челябинск, 2011. – № 1. – 127 с. – С. 41–45.
15. Витковская Т.Б. Местная политика и местная элита в условиях реализации муниципальной реформы // Современный этап реформирования Российской системы государственной власти и местного самоуправления. Ч. 1. – Екатеринбург, 2007. – С. 21–22.
16. Витковская Т.Б. Локальная политическая элита современной России: характерные особенности и трансформации // Политическая наука (Локальная политика, местное самоуправление: российский и зарубежный опыт). – 2008. – № 3. – С. 61–74.
17. Витковская Т.Б. Внутриэлитные взаимодействия на локальном уровне // Вестник Пермского университета. Серия «Политология». – 2008. – Вып. 1 (3). – С. 115–120.
18. Витковская Т.Б. Локальная политическая элита в условиях общественных трансформаций // Управленческое консультирование. Актуальные проблемы государственного и муниципального управления. – 2011. – № 1. – С. 100–111.
19. Витковская Т.Б., Рябова О.А. Моногорода Среднего Урала: локальные элиты и политические процессы. Екатеринбург: УрО РАН, 2011. – 284 с. (Сер. Феноменология полит. пространства).
20. Витковская Т.Б., Рябова О.А. Политические процессы в современном промышленном моногороде // Власть и управление в современном российском городе. Пермь: ПНИПУ, 2011. – 445 с. – С. 119–129.
21. Витковская Т.Б. Модели взаимодействия городских legislatures с главами МСУ в малых городах России // Вестник Пермского государственного университета. Серия «Политология». – 2012. – Вып. 1 (17). – С. 112–127.
22. Витковская Т.Б., Махмудова Е.А. Корпус глав городов: социометрический портрет // Современный город: власть, управление, экономика: сб. науч. ст. – Пермь: ПНИПУ, 2012. – С. 55–67.
23. Иванова М.В. Партийная реформа в период правления Президента В.В. Путина // Ars Administrandi. – 2010. – № 2. – С. 66–73.
24. Идентичность как категория политической науки: словарь терминов и понятий. Т. 1. / [отв. ред. И.С. Семенов]. – 208 с. // Политическая идентичность и политика идентичности: в 2 т. – М.: Российская политическая энциклопедия (РОССПЭН), 2011.
25. Михалева А.В. Политические ориентации регионального исламского сообщества: на примере немусульманских регионов Германии // Политическая экспертиза. – 2010. – № 3. – С. 196–214.
26. Михалева А.В. Опыт региональной трансформации исламской политической мысли в Европе: Тарик Рамадан // Вестник РУДН. Сер. «Политология». – 2010. – № 1. – С. 122–133.
27. Михалева А.В. Исламская идентичность в российских регионах: на примере Пермского края // Идентичность как предмет политического анализа. – М.: ИМЭМО РАН, 2011. – С. 252–256.

28. *Михалева А.В.* Сохейб Беншейх: либеральная модель европейского ислама // Вестник РУДН. Политология. – 2011. – № 4. – С. 100–112.
29. *Михалева А.В.* Поведенческие стратегии мусульманок Пермского края // Исламоведение. Махачкала. – 2011. – № 3. – С. 17–28.
30. *Михалева А.В.* Ислам в Архангельской области // Исламоведение. Махачкала. – 2013. – № 1.
31. *Михалева А.В.* Навид Кермани: светско-ориентированный проект европейского ислама // Политическая наука. – 2013. – № 2.
32. *Назукина М.В.* Региональная идентичность в контексте процессов рецентрализации // Политический процесс в российских регионах накануне электорального цикла 2007–2008. – Барнаул, 2008. – С. 19–23.
33. *Назукина М.В.* Структурные уровни региональной идентичности в современной России // Регионоведение. – 2011. – № 4. – С. 12–18.
34. *Назукина М.В.* Концепт региональной идентичности: методологический взгляд политолога // Экономические и гуманитарные исследования регионов. – 2011. – № 6.
35. *Подвицнев О.Б., Назукина М.В.* Особенности позиционирования регионов Урала на современном этапе. – Политическая регионалистика и исследования в регионах России. Политическая наука: Ежегодник 2010. – М.: Российская политическая энциклопедия (РОССПЭН), 2011. – С. 216–237.
36. *Назукина М.В., Подвицнев О.Б.* Русский Север – второе историческое ядро России // Вестник Пермского ун-та. Сер. «Политология». – 2010. Спец. вып. – С. 9–40.
37. *Назукина М.В.* Варианты конструирования региональной идентичности в Северо-Кавказском федеральном округе // Вестник Пермского ун-та. Сер. «Политология». – 2010. – Вып. 3. – С. 5–22.
38. *Назукина М.В., Подвицнев О.Б.* Региональная идентичность в Российской Федерации: преодолевая имперское наследие – Политическая идентичность и политика идентичности. Т. 2. – М.: РОССПЭН, 2012. – С. 258–283.
39. *Назукина М.В., Панов, П.В., Сулимов, К.А.* Феномен политического сообщества на локальном (местном) уровне: возможность и действительность // Сообщества как политический феномен / под ред. П.В. Панова, К.А. Сулимова, Л.А. Фадеевой. – М.: РОССПЭН, 2009. – С. 153–171.
40. *Назукина М.В.* Образы российской Арктики в официальном дискурсе: поиск основания для макрорегиональной идентичности // Арктика и Север. – 2013. – № 11. – С. 39–50.
41. *Подвицнев О.Б.* Псефология: наука о выборах: учеб. пособие для студентов спец. «Политология» / Перм. гос. ун-т. – Пермь, 2007. – 114 с.
42. *Подвицнев О.Б.* Политические процессы в постсоветском пространстве: курс лекций для студ. спец. «Политология». – Пермь, 2007. – 114 с.
43. *Подвицнев О.Б.* Охранители в тупике // Свободная мысль – XXI век. – 2007. – № 6. – С. 88–94.
44. *Подвицнев О.Б., Панов П.В., Ашихмина Я.Г.* Централизация и политические процессы в российских регионах: унификация или диверсификация? – Федерализм и централизация. – Екатеринбург: УрО РАН, 2007. – С. 245–275.
45. *Подвицнев О.Б.* Идея «несостоявшихся государств» в российском постимперском контексте. – Научный ежегодник Института философии и права Уральского отделения Российской академии наук. – Вып. 7. – Екатеринбург, 2007. – С. 204–215.
46. *Подвицнев О.Б., Руденко В.Н.* Почему Испания? / Проблемы испанской идентичности в контексте глобализации. Сб. статей. – Екатеринбург: УрО РАН, 2007. – С. 5–9.
47. *Подвицнев О.Б.* Семнадцать мнений о путинской стабилизации // Полис (полит. исслед.). – 2009. – № 4. – С. 187–189.
48. *Подвицнев О.Б.* Выборы после выборов: о целесообразности дополнения симулякров эрзацами/Электоральное пространство современной России. Политическая наука: Ежегодник 2008 / Российская ассоциация политической науки. – М.: Российская политическая энциклопедия (РОССПЭН), 2009. – С. 66–81.
49. *Подвицнев О.Б.* Партийные системы бывших союзных республик как отражение разнонаправленных тенденций развития постсоветского пространства / Политическая конкуренция и партии в государствах постсоветского пространства. – М.: ИНИОН РАН, 2009. – С. 11–20.
50. *Подвицнев О.Б.* Губернаторы-«варяги» и региональные политические элиты в современной России: условия и тенденции взаимодействия // Политическая экспертиза: ПОЛИТЭКС. Научный журнал. – Том 5, № 2. – СПб: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2009. – С. 56–72.
51. *Подвицнев О.Б.* Российское сообщество политтехнологов: состояние профессии, внутреннее самоощущение и внешний имидж. – Сообщество, как политический феномен. – М.: РОССПЭН, 2009. – С. 78–94.

52. *Подвицнев О.Б.* «Черный PR» на выборах: мифы, реалии, методы противодействия. – 2-е изд. – СПб., 2010. – 47 с.
53. *Подвицнев О.Б.* Рост политической активности и разнообразие ситуаций в муниципалитетах // Социум и власть. – 2010. – № 3. – С. 123–125.
54. *Подвицнев О.Б., Панов П.В.* Региональная власть и выборы в условиях экономического кризиса/Россия: Региональная власть в условиях экономического кризиса: Сб. ст. / РАН ИНИОН. – М., 2010. – С. 131–149.
55. *Подвицнев О.Б.* «Глиняные ноги» партии власти. Чем обусловлены проигрыши «Единой России» на местных выборах 2008–2010 гг.: кризисом в обществе или самой ее природой? / «Pro et Contra». – 2010. – Т. 14. – № 3. – С. 97–105.
56. *Подвицнев О.Б., Козлов Д.В.* Иркутская и Пермская аномалии на партийно-электоральной карте современной России // Вестник СПбГУ. Сер. 6. – 2011. – Вып. 3. – С. 89–99.
57. Партийно-парламентский словарь. Пермь, 2008. – 124 с.
58. *Рязанова С.В.* Архаические мифологемы в политическом пространстве современности: монография. / С.В. Рязанова; Перм. гос. ун-т. – Пермь, 2009. – 326 с.
59. *Рязанова С.В.* Феномен новой религиозности как методологическая проблема современного религиоведения // Религиоведение на постсоветском пространстве: Религиоведческие исследования. – Волгоград, 2009.
60. *Рязанова С.В.* Новые религии и политические модели: выбор идеального будущего // Вестник ПГУ. Серия «Политология». – Пермь, 2009.
61. *Рязанова С.В.* Архаические образы в политическом сознании в условиях демократии // ПОЛИТЭКС. – 2011. – Т. 7. – № 3. – С. 250–264.
62. *Рязанова С.В.* Политическая мифология как актуальная проблема гуманитарных дисциплин // Общественные науки и современность. – 2011. – № 1. – С. 86–96.
63. *Рязанова С.В., Михалева А.В.* Феномен женской религиозности в постсоветском обществе (региональный срез). Пермь, 2011. – 255 с.
64. *Рязанова С.В.* Реалии свободы совести в секуляризованном постсоветском обществе // Свобода совести и культура духовности (философско-этические, религиозные и культурологические аспекты). Пермь, 2011. – С. 72–77.
65. *Рязанова С.В.* Роль теории архетипов в анализе мифа // Вестник Пермского университета. Серия История. – 2012. – № 3. – С. 7–16.
66. Словарь выборных терминов. Пермь, 2007. – 80 с.
67. *Теленков А.В.* Историческая память как составляющая национального самосознания русских // Русский мир: Развитие русского этноса: проблемы и перспективы. – Пермь, 2006. – С. 227–228.
68. *Теленков А.В.* О соотношении наименований русские и россияне: история, современность и перспективы // Научный ежегодник Института философии и права Уральского отделения Российской Академии наук. Вып. 8. – Екатеринбург, 2008.
69. *Теленков А.В.* Национальное самосознание русских во второй половине XIX – начале XX вв. (по материалам Среднего Урала). – Пермь, 2012.
70. Такая разная Россия. Политические процессы и местные сообщества в малых городах. – Пермь, 2007. – 184 с.
71. *Vitkovskaya T., Ryabova O.* Single-industry cities of the Ural. Lambert Academic Publishing, Saarbrücken, 2011. – 152 p.
72. *Mikhaleva A.* Muslime im gesellschaftlich-politischen Leben Berlins// Jahrbuch der Studienstiftung des Abgeordnetenhauses von Berlin 2004–2005. Berlin. 2006. S.102–105.
73. *Mikhaleva A.W.* Wir alle sind Nomaden // Zu einem Brueckenbauer werden. Bonn: Alexander von Humboldt Stiftung, 2009. S. 95–101.

**PERM BRANCH OF RESEARCH OF POLITICAL INSTITUTIONS AND PROCESSES
OF THE INSTITUTE OF PHILOSOPHY AND LAW, THE URAL BRANCH
OF THE RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES: 10 YEARS SINCE ESTABLISHMENT**

T.B. Vitkovskaya, V.D. Bederson

This article provides basic information about the Perm branch of the Institute of Philosophy and Law, the Ural Branch of RAS and provides an overview of the main directions and results of scientific research of the Institute for the period of 10 years, since the time of its foundation.

Keywords: political institutions, political processes, psephology, federalism, centralization/ decentralization, regional and local politics, territorial identity, national and ethnic identity, religion studies.

Сведения об авторах

Витковская Татьяна Борисовна, кандидат политических наук, младший научный сотрудник, Пермский филиал Института философии и права Уральского отделения Российской Академии наук (ПФ ИФиП УрО РАН), 614990, г. Пермь, ул. Ленина 13А; e-mail: lappanata@gmail.com
Бедерсон Всеволод Дмитриевич, аспирант, ПФ ИФиП УрО РАН; e-mail: vsbederson@gmail.com

Материал поступил в редакцию 22.04.2013 г.

ПОРТРЕТ УЧЕНОГО



ОСНОВОПОЛОЖНИК ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ГИДРОЛОГИИ. К 75-й годовщине трагической гибели А.А. Саткевича



А.П. Лепихин,
Горный институт УрО РАН

Рассмотрена роль А.А. Саткевича в развитии гидрологических исследований и теоретической гидрологии в России. Показано, что имя А.А. Саткевича – энциклопедически образованного ученого, много сделавшего для развития теоретической гидрологии как науки, было незаслуженно забыто из-за его трагической смерти.



Александр Александрович Саткевич

В то время, когда я молодым специалистом знакомился с ранними изданиями трудов РГИ–ГГИ, для меня, как выпускника Пермского университета, было удивительно, что основными авторами статей в этих сборниках были, как правило, не те специалисты, о ком рассказывали на лекциях или о которых я читал по истории гидрологии. Наиболее сильное впечатление на меня произвели работы А.А. Саткевича, однако тогда никто не мог мне объяснить, что это был за специалист, какое отношение он имел к ГГИ и почему все его работы обрываются серединой 30-х годов. В те же годы, увлекаясь историей и читая биографию Валькирии русской Революции – Александры Коллонтай, несколько раз встречал упоминание крупного военного инженера А.А. Саткевича. Мне было очень трудно принять, что автор блестящих работ по гидрологии и известный военный инженер, близкий друг

А. Коллонтай – одно и то же лицо. Значительно позднее, когда в Интернете стали доступны выдержки из различных архивов, узнал, что в 1919 г. Александра Коллонтай не только спасла А. Саткевича от расстрела, но и рекомендовала его для работы во вновь организуемом Российском гидрологическом институте, в последующем (с 1926 г.) – ГГИ.

Кто же такой А.А. Саткевич, наиболее активный автор публикаций в ранних изданиях РГИ–ГГИ, создавший к началу 30-х гг., по оценке академика С.А. Христиановича [1], очень эффективный научный коллектив в области речной гидравлики и гидрологии?

Александр Александрович Саткевич родился 28.08.1869 года в г. Кронштадте, в семье военного врача. Его младший брат Владимир Александрович (1877–1976), контр-адмирал, был начальником кафедры астрономии ВВМУ им. М.В. Фрунзе с 1940 по 1947 г. Свое начальное военное образование А.А. Саткевич получил, окончив в 1886 году второй Петербургский кадетский корпус, а в 1894 году – Николаевскую инженерную академию. Затем он совершенствовал свое образование, полученное в Петербургском университете, за границей – в Высшей технической школе в Берлине и Цюрихском политехникуме.

Свою первую диссертацию «Приложение законов термодинамики к тепловым машинам» защитил в 1898 году, вторую – «Установившееся прямолинейное движение газа, далекого от условий сжатия» – уже в 1902 году. С 1903 года А.А. Саткевич – профессор Николаевского инженерного училища, а с 1914 года – заслуженный ординарный профессор Николаевской академии, в 1917 года – генерал-лейтенант, начальник Николаевской академии.

После Октябрьской революции первой и главной заботой А.А. Саткевича было сохранение имущества и оборудования военно-инженерной академии, а также защита здания Михайловского (инженерного) замка, где размещались ВИУ и ВИА,

от разграбления. Будучи до недавнего времени начальником ВИУ и ВИА, имея обширный круг знакомых среди военных, было совершенно «нетрудно заслужить» обвинение в участии в военном монархическом контрреволюционном заговоре. В 1919 году А.А. Саткевич был арестован, и ему реально угрожал расстрел. Однако еще со времени его учебы в Николаевской академии у него был близкий друг – А. Коллонтай, ставшая одним из вождей Октябрьской революции. Убедившись в отсутствии возможности или желания помочь – М. Горького, Г. Зиновьева, Ф. Дзержинского, она обратилась лично к В. Ленину, потребовав отмену казни А.А. Саткевича, либо, в противном случае, расстрелять и ее: «Это для меня вопрос жизни. Не для Саткевича, а для меня» (А. Коллонтай)¹.

Жизнь А.А. Саткевича тогда была сохранена, но возникла задача, как ее наиболее эффективно использовать «на благо революции». В то время очень широко обсуждалась подготовленная еще до Октябрьской революции программа электрификации России, предусматривающая создание широкой сети гидроэлектростанций. Научно-методическим обеспечением создаваемых каскадов ГЭС должен был заниматься формируемый Российский гидрологический институт, одна из первых в мире специализированных гидрологических научных организаций.

В его создании, обсуждении программы работ приняли участие крупнейшие российские ученые того времени: Л.С. Берг, В.М. Вернадский, А.П. Карпинский, Н.Н. Павловский, Н.П. Пузыревский и др.

Первым директором был назначен В.Г. Глушков, а его заместителем по науке и руководителем крупнейшего гидравлично-математического отдела – А.А. Саткевич, с присвоением ему звания старшего гидролога. Назначение его на эту должность было далеко не случайно. Несмотря на то, что А.А. Саткевич был во-

¹ Дале Т. Александра Коллонтай // Соотечественник – Landsmann, декабрь 2008, № 12, Берген (Норвегия). – С.69–73.

енным инженером, вопросами водного хозяйства он начал интересоваться еще задолго до того, как стал сотрудником РГИ–ГГИ, опубликовав в 1899 году статью «Водоснабжение городов», а в 1906 году – монографию «Общий метод расчета водопроводных систем».

Несмотря или, скорее всего, благодаря своей активности в науке, участии в решении целого ряда крупных народно-хозяйственных задач, 2 февраля 1938 года А.А. Саткевич, по личному приказу Н. Ежова, был арестован в своем доме, в Ленинграде. Семидесятилетний ученый был обвинен по ст. 58 п. 2, 6, 10, 11. Как и 19 годами раньше, ему инкриминировалось участие в контрреволюционной офицерской монархической организации. На этот раз А. Коллонтай, будучи послом в Швеции, даже не попыталась встать на его защиту и оспорить это скандальное обвинение, понимая всю бесполезность этого. А.А. Саткевич был расстрелян 8 июля 1938 года в г. Ленинграде.

После смерти Сталина и пересмотра подобных дел А.А. Саткевич был реабилитирован 14 мая 1956 года, а Постановлением президиума АН СССР от 4 января 1957 года, по представлению С.А. Христиановича, восстановлен в членстве АН.

Однако до сих пор А.А. Саткевич является фигурой умолчания в гидрологии. Его имя практически отсутствует в каких либо публикациях по истории гидрологии. Чем вызвано такое отношение к этому незаурядному человеку?

Если В.Г. Глушков, в первую очередь и в целом, воспринимается только как гидролог, то с А.А. Саткевичем, в силу его колоссальной энциклопедичности, ситуация значительно более сложная. Специалисты в области аэро- и гидродинамики воспринимают его как очень крупного гидродинамика, одного из основоположников данной науки. Аналогичное отношение к нему со стороны специалистов в области холодильного дела.

А.А. Саткевич для гидрологии относи-

тельно чужой на том основании, что он очень много сделал для других направлений науки. Формально, если бы А.А. Саткевич занимался только гидрологией, а не был бы профессором гидродинамики и гидравлики Ленинградского университета, I и II Петроградского политехнического университета, Института путей сообщения, деканом факультета воздушных сообщений, начальником факультета военных сообщений ВИА РККА, директором научно-исследовательского аэроиститута (НИАИ), консультантом ГДЛ, ЛенГиРД, не участвовал бы в зарождении советской ракетной и космической техники, не руководил бы самолетной секцией научно-технического управления ВСНХ, не был бы одним из организаторов Института инженеров водного транспорта (ЛИИВТ), Института холодильной промышленности (ЛИХП), то тогда он, вероятно, рассматривался бы как основоположник теоретической гидрологии в России.

Очень важна при выявлении роли А.А. Саткевича как организатора гидрологической науки на ее первом этапе оценка со стороны независимого участника тех событий – академика С.А. Христиановича, выдающегося советского механика, который начинал свою трудовую деятельность после окончания Ленинградского университета в ГГИ.

В своей автобиографии он писал: «Я поступил в гидравлико-математический отдел. Там работали совершенно незаурядные люди, которые, в общем, и научили меня применению математики к жизненно важным задачам... Я считаю, что работа в гидрологическом институте принесла мне огромную пользу. Я увидел живое дело, интересных людей, понял, как надо работать»².

Рассматривая вклад А.А. Саткевича в формирование отечественной теоретической гидрологии, следует отметить, что первой статьей в первом томе «Записок ГГИ» была его работа «Натуральные координаты гидродинамики управляемого

² Христианович С.А. Воспоминания академика.

<http://www.prometeus.nsc.Schools/xristian/works/autobio.ssi>

руслом потока».

Характерной особенностью естественных русловых потоков, рек, водотоков является их очень сложная морфометрия. Для того чтобы иметь возможность использовать для описания этих объектов уравнения гидродинамики в их классическом виде, необходимо, как это было показано в данной статье, использовать специальную систему координат, отражающую особенности геометрии рассматриваемых водотоков. В эпоху докомпьютерных технологий, перехода на численные методы решения, такой подход открывал реальные возможности использования для описания объектов очень сложной морфометрии, какими являются естественные водотоки, систем уравнения гидродинамики.

В настоящее время, в эпоху численных моделей, эти подходы представляют реальный интерес для построения эффективных расчетных схем. При этом принципиальной задачей исследования годовых колебаний уровней и расходов воды является описание их внутригодовой изменчивости. Анализу этих вопросов посвящены сотни статей, опубликованы десятки монографий.

Однако первой отечественной публикацией в этом направлении была работа А.А. Саткевича, доложенная на заседании гидравлико-математического отдела РГИ в 1920 году, «Основные методы анализа эмпирических кривых периодического типа». Ее краткое содержание было опубликовано во втором томе «Известий РГИ» в 1921 году, а в более полном варианте – в «Записках ГГИ», изданных в 1928 году.

В 1933 году А.А. Саткевич делает не только Генеральный доклад «Теоретическая гидрология» на 4-й Гидрологической конференции Балтийских стран, но и организует работу специализированной секции «теоретическая гидрология». В данном докладе, опубликованном в том же году в виде отдельного издания, впервые были сформулированы цели и задачи теоретической гидрологии, методы их решения.

Совершенно очевидно, что имя А.А. Саткевича, замечательного ученого, человека с трагической судьбой, много сделавшего для становления гидрологии как самостоятельной науки на ее начальном этапе развития, незаслуженно забыто, и эту несправедливость необходимо устранить.

Основные труды А.А. Саткевича в области гидравлики и гидрологии

1. *Саткевич А.А.* Водоснабжение городов // Технический ежегодник. – СПб., 1899.
2. *Саткевич А.А.* Гидромеханика. – СПб., 1904.
3. *Саткевич А.А.* Общий метод расчета водопроводных систем. – СПб., 1906.
4. *Саткевич А.А.* Уравнение поперечного взаимодействия струй потока и его применение к анализу форм движения жидкостей // Известия РГИ. – 1924. – № 9.
5. *Саткевич А.А.* Анализ плоского струевого потока, как целой механической системы // Известия РГИ. – 1924. – № 11.
6. *Саткевич А.А.* Натуральные координаты гидродинамики управляемого руслом потока // Записки ГГИ. 1926. – Т. I.
7. *Саткевич А.А.* Основные методы анализа эмпирических кривых периодического типа // Записки ГГИ. – 1928. – Т. II.
8. *Саткевич А.А.* Краткий курс гидромеханики и введение в гидравлику. – М., 1931.
9. *Саткевич А.А.* Общий анализ свободно-вихревого потока несжимаемой вязкой жидкости // Записки ГГИ. – 1931. – Т. V.
10. *Саткевич А.А.* Теоретическая гидрология. – Л., 1933.
11. *Саткевич А.А.* Методические замечания к струйной теории Кирхгофа // Записки ГГИ. – 1933. – Т. IX.
12. *Саткевич А.А.* Неточности современных теорий сопротивления обтекаемых тел. – Л.: тип. ГГИ, 1933. – 24 с.
13. *Саткевич А.А.* Общий анализ вихревого потока // Записки ГГИ. – 1933. – Т. IX.
14. *Саткевич А.А.* Решение задач немеханического характера приемами механики // Записки ГГИ. – 1933. – Т. X.
15. *Саткевич А.А.* Теоретические основы гидроаэромеханики. Т. 2. – М.-Л., 1934.

**FOUNDER OF THE NATIONAL THEORETICAL HYDROLOGY
THE 75TH TRAGIC DEATH ANNIVERSARY OF A.A. SATKEVICH**

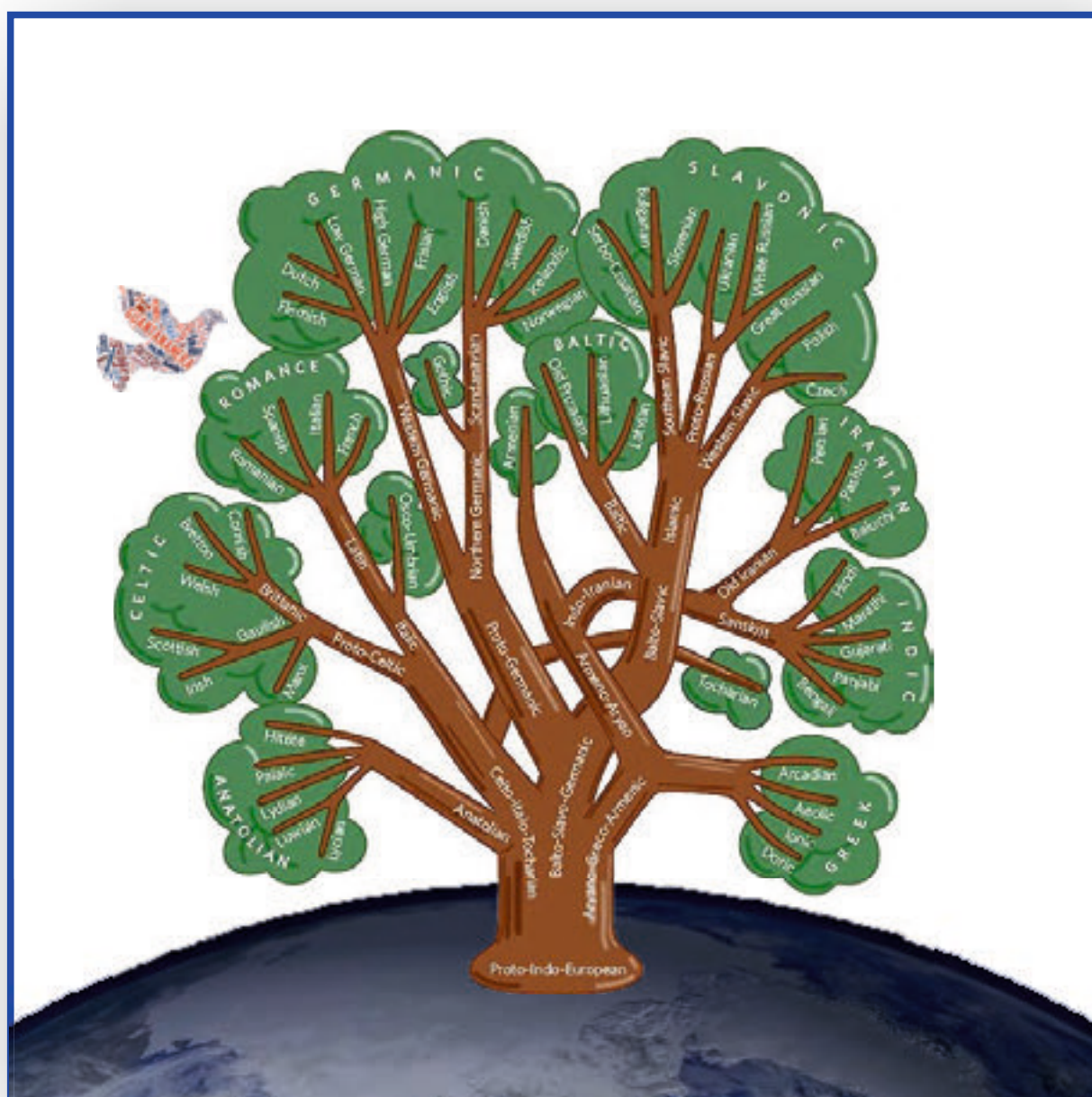
A.P. Lepihin

The role of A.A. Satkevich in the development of hydrological research and theoretical hydrology in Russia has been considered. It has been shown, that the name of A.A. Satkevich who had been encyclopedic educated scientist and had done a lot for development of theoretical hydrology as a science, had been undeservedly forgotten because of his tragic death.

Сведения об авторах

Лепихин Анатолий Павлович, доктор географических наук, заведующий лабораторией, Горный институт УрО РАН (ГИ УрО РАН), 614007, г. Пермь, ул. Сибирская, 78А; e-mail: lepihin49@mail.ru

Материал поступил в редакцию 24.04.2013 г.





Туристический город Аликанте

**Bebemos, cantamos y amamos
Пьём, поём и любим**



Институт Сервантеса

Испанский язык – это единый, но полифонический голос. Это единый голос, состоящий из множества голосов, которые в разной степени ушли от первоначальной конфигурации.

Король Хуан Карлос I



Христофор Колумб

**Слово – что камень: коли метнет его рука, то уж потом назад не воротишь...
М. Сервантес**



Мачу Пикчу



Усыпальница Колумба



Винодельческий регион Риоха



*Мы – благородное серебро земли,
Металл драгоценный души и сердца,
мы – безбрежное море: в нас сила надежды...
Pablo Neruda*

Очередной выпуск **Terra Lingua** посвящен испанскому языку и испанидаду. Испанидад – сообщество стран, где родным испанский язык является более чем для 400 миллионов человек не только в Испании, но и во многих государствах Америки, Африки, Азии, Океании, Карибского бассейна. Сегодня испанский язык является вторым в мире по числу разговаривающих на нем людей. Глобальная мировая цивилизация, созданная великой королевской семьей Фердинанда и Изабеллы, оставила образцы крупнейших культурных достижений. Десятки государств, образовавшихся после распада империи, породили множество уникальных культур, ценность которых, тем не менее, базируется на богатстве общего испанского языка. Как писал поэт Пабло Неруда, «*Se llevaron el oro y nos dejaron el oro... Se lo llevaron todo y nos lo dejaron todo... Nos dejaron las palabras*». «Они увезли с собой золото и оставили нам золото. Они забрали у нас все, и оставили нам все... Они оставили нам слово...».

В языке запечатлен весь познавательный опыт народа, его идеалы. Язык хранит историю движения народа по пути цивилизации, он отражает характер нации, ее симпатии и антипатии, связи с соседями. Язык впитывает в себя все тонкости оценочного отношения к действительности, ее восприятия и отражения. Мелодичный, удивительной красоты и глубины испанский язык объединяет народы нескольких континентов. Это язык страсти и темперамента, язык родины зажигательных чувственных ритмов фламенко, красивейших песен, язык родины гитары, язык самых горячих любителей футбола.

Колорит испанской культуры ярок и самобытен. Испания разительно отличается от своих соседей климатом, природным разнообразием, буйными красками солнечного юга и моря, особенностями национального характера. Культура испанидад является бесценным бриллиантом мировой цивилизации. Испания – это великая живопись Эль Греко, Веласкеса, Франциско Гойи, Сальвадора Дали, архитектура величественных древних храмов и причудливо-фантастические здания Антонио Гауди, выдающаяся драматургия Лопе де Вега, Федерико Гарсиа Лорки, творчество великого писателя колумбийца Габриэля Гарсия Маркеса и многое другое. Дон Кихот и Дон Жуан, ставшие знаменитыми персонажами мировой литературы, родились на испанской земле. Взгляд на историю

развития, основы этого удивительного языка помогает нам приблизиться к постижению испаноязычной культуры, расширив языковые и культурные горизонты.

Неоценимый вклад в мировую литературу внес величайший испанский писатель Мигель Сервантес (Miguel de Cervantes Saavedra, 1547–1616). Бессмертное произведение о хитроумном идалго Дон-Кихоте Ламанчском быстро стало и до сих пор остается одним из самых читаемых романов в мире. Гениальный роман появился как плод пристального изучения жизни испанского народа на огромной территории страны, которую Сервантес исходил вдоль и поперек в качестве сборщика налогов, сталкиваясь с самыми разнообразными слоями населения. Автор бессмертной книги прожил жизнь великого воина, полную приключений и драматических событий. В свое лучшее литературное произведение он поместил описание испанской жизни той эпохи, глубоко проникнув в человеческую природу. Дон Кихот воплощает в себе образ всех испанцев, которые в глубине души – все отважные идалго. Свой роман Сервантес адресовал детям и мудрецам, но он слишком скромно оценил свое великое творение, и Рыцарь Печального Образа в сопровождении своего верного оруженосца продолжает свое нескончаемое путешествие по векам и странам, покая сердца все новых и новых читателей.



Испанскую литературу нельзя представить без имени выдающегося поэта и драматурга Федерико Гарсиа Лорки (1898–1936). Центральная фигура «поколения 27-го года», один из самых ярких и значительных деятелей испанской культуры XX века, Лорка пытался возродить традиции испанского классического театра. Его самый знаменитый сборник – «Цыганский романсеро» (1928). Лорка был талантливым гитаристом. Свои чувства к «королеве» инструментов, как испанцы называют гитару, поэт выразил в своем завещании: «Когда умру, схороните меня с гитарой...».

Испанскую литературу нельзя представить без имени выдающегося поэта и драматурга Федерико Гарсиа Лорки (1898–1936). Центральная фигура «поколения 27-го года», один из самых ярких и значительных деятелей испанской культуры XX века, Лорка пытался возродить традиции испанского классического театра. Его самый знаменитый сборник – «Цыганский романсеро» (1928). Лорка был талантливым гитаристом. Свои чувства к «королеве» инструментов, как испанцы называют гитару, поэт выразил в своем завещании: «Когда умру, схороните меня с гитарой...».

LA GUITARRA

*Empieza el llanto
de la guitarra.
Se rompen las copas
de la madrugada.
Empieza el llanto
de la guitarra.
Es inútil callarla.
Es imposible callarla
Llora monótona
como llora el agua,
como llora el viento
sobre la nevada.
Es imposible callarla.
Llora por cosas lejanas.
Arena del Sur caliente
que pide camelias blancas.
Llora flecha sin blanco,
la tarde sin mañana,
y el primer pájaro muerto
sobre la rama.
¡Oh guitarra!
Corazón malherido por cinco espadas.*

*Начинается
плач гитары.
Разбивается
чаша утра.
Начинается
плач гитары.
О, не жди от нее молчанья,
не проси у нее молчанья!
Неустанно гитара плачет,
как вода по каналам – плачет,
как ветра над снегами – плачет,
не моли ее о молчанье!
Так плачет закат о рассвете,
так плачет стрела без цели,
так песок раскаленный плачет
о прохладной красе камелий.
Так прощается с жизнью птица
под угрозой змеиного жала.
О, гитара,
бедная жертва
пяти проворных кинжалов!*
Перевод М. Цветаевой





Современная Испания знаменита на весь мир своими традициями, связанными с массовыми праздниками. Главным национальным событием является 12 октября, когда в Испании отмечается день Святой Девы Пилар и День Испанидад, который испанцы любят больше, чем собственный день рождения. История праздника восходит к первым векам н.э. После распятия и вознесения Христа в 40-м году апостол Иаков направился в земли Испании через Галицию и Кастилию к землям Арагона и проповедовал там. На берегу реки Эбро апостол услышал пение ангелов и увидел Деву Марию, стоящую на мраморной колонне (исп. pilar – отсюда и имя Святая Дева Пилар). По преданию, Богородица попросила апостола соорудить церковь и пообещала помощь до конца времен. Позже 12 октября стал отмечаться и национальный праздник Испании – Día de la Hispanidad.

«Национальным празднеством» (*la fiesta nacional*) называется и коррида, считающаяся одним из воплощений испанского национального духа. На площади Plaza de Toros de Las Ventas в Мадриде располагается памятник, который, согласно красивой городской легенде, поставили тореадоры изобретателю пенициллина Александру Флемингу. Именно широкое использование пенициллина спасло жизни многим испанским тореро. История корриды восходит к бронзовому веку иберов, населявших Пиренейский полуостров и почитавших быка священным животным; первоначально убийство быка было ритуальным. К концу XV века коррида становится развлечением благородного сословия и важным фактором культуры. Попытки запретить корриду предпринимались со Средних веков. В последнее время популярность корриды падает, у неё много противников. В 1998 году Европейское сообщество осудило жестокость корриды и запретило придавать ей статус культурного мероприятия. В 2010 г. лишь Каталония приняла решение о запрете корриды на своей территории, однако полного запрета корриды в Испании не введено. Король Хуан Карлос заявил, что день, когда Совет Европы запретит корриду, станет последним днем пребывания Испании в Европейском союзе.



Национальной страстью Испании является футбол. Сборная Испании по футболу (*La Furia Roja* – Красная Фурия) доказала, что пока равных им ни в Европе, ни во всем мире нет. Ярким подтверждением являются безоговорочные победы испанцев на двух последних чемпионатах Европы и мира.

Испания и многонациональное сообщество Испанидад прошли длительный исторический путь формирования, включающий многовековую Реконкисту, освобождение от завоевателей-арабов и национальное возрождение государства в XV веке. Испанские конкистадоры присоединили к владениям испанской короны необозримые пространства Америки, от Калифорнии до устья Ла-Платы, завоевав гигантские цивилизации ацтеков и инков, а также города-государства майя, суммарная площадь которых превышает территорию собственно Испании почти в 22 раза. Благодаря этому сегодня сообщество Испанидад, включающее в себя 23 страны Европы, Латинской Америки, Африки и Тихоокеанского бассейна, представляет собой мощное многоголосие государств, подарившее миру огромное культурное наследие.

¡Que disfrutéis del mundo de español!

Наслаждайтесь миром испанского языка!

ЯЗЫКОВАЯ КАРТИНА МИРА

*Язык есть зеркало мыслей народа;
умственный склад каждой расы
отливается, как стереотип, в ее язык,
выбивается на нем, как медаль.*
Х. Сехадор

Понятие «языковая картина мира» становится в последние десятилетия одной из наиболее обсуждаемых тем в отечественном языкознании. Утверждают, что оно относится к числу таких «широких» исходных понятий лингвистики, как *язык, речь, слово* и т.п., обоснование применения которых является само собой разумеющимся, «априорным». Отмечается также, что выражение «языковая картина мира» по сути своей до сего дня не терминологично: оно употребляется как, пусть и удачная, но все же метафора (Ю.Л. Воротников). Однако, несмотря на отсутствие формального общепризнанного определения, смысл понятия достаточно четко ощущается как «закрепление в обыденном сознании народа совокупности представлений, исторически сложившейся в языке; каждый язык выражает способ мышления того или иного народа; по сути, это коллективная философия, выраженная языковыми формами» (И. Алфеев).

Ответ на вопрос – что значит «представить мир как картину» – попытался дать Мартин Хайдеггер в своей статье «Время картины мира», впервые опубликованной в 1950 г., но до сих пор не утратившей своей значимости. По Хайдеггеру, в выражении «картина мира» мир выступает «как обозначение сущего в целом», причем он не ограничен космосом, природой и включает в себя историю. Превращение мира в картину – отличительная черта новоевропейского взгляда на мир. Важно, что «превращение мира в картину есть тот же самый процесс, что превращение человека внутри сущего в *subiectum*». Следствием скрещивания двух процессов (превращения мира в картину, а человека в субъект) является характерное для Нового времени превращение науки о мире в науку о человеке – антропологию, «когда сущее в целом оценивается от человека и по человеку». С этим связано и возникновение в XVIII в. слова «мировоззрение» как обозначения позиции человека посреди сущего, «когда человек как субъект поднял собственную жизнь до командного положения всеобщей точки отсчета».

Выдающийся отечественный психолог А.Н. Леонтьев оперировал термином *образ мира* [8]. В психологии используются сходные понятия «ментальное пространство» [5] и «концептуальная картина мира» как «индивидуальная система мнений» носителя языка [12].

В лингвистике XX в. отправной точкой для концепции языковой картины мира послужили идеи В. фон Гумбольдта и глобальные идеи общей эволюции и универсальной типологии неогумбольдтианства в Германии (Л. Вайсгербер, И. Трир, Х. Глинц) и Америке (гипотеза Сэпира-Уорфа, или теория лингвистической относительности).

Основные положения концепции неогумбольдтианства сводятся к следующему:

1. *Язык определяет мышление человека и процесс познания в целом, а через него – культуру, общественное поведение, мировоззрение и целостность картины мира.*
2. *Люди, говорящие на различных языках, создают различные картины мира и являются носителями различной культуры и поведения.*
3. *Язык не только обуславливает, но и ограничивает познавательные возможности человека.*

По В. фон Гумбольду, процесс познания происходит не в языке вообще, а в реальных конкретных языках: Разные языки – это не различные обозначения одного и того же предмета, а разные видения его. Тезис о *языковом мировидении* предполагает, что язык образует *промежуточный мир Zwischenwelt* между реальным миром и народом. Целостная картина мира творится человеческим сознанием лишь при помощи языка.

В рамках антропоцентрического подхода картина мира представлена в виде системы образов, заключающих в себе окружающую действительность. Своеобразие национального опыта определяет картины мира различных народов. На формирование картины мира, исторически сложившейся в обыденном сознании языкового коллектива, огромное влияние оказывают традиции, язык, природа, воспитание, образование и другие социальные факторы. Составляющими языковой картины мира, через анализ которых можно выявить особенности национального мировидения, являются концепты.

Исследование лингвоспецифичных концептов и реконструкция языковой картины мира представляет важнейшую задачу современной лингвистики. В концепции акад. Ю.Д. Апресяна ведется изучение «ключевых» для русской культуры концептов. В частности отмечается, что они, давая «ключ» к пониманию данной культуры, одновременно представляют трудности при переводе на другие языки: переводной эквивалент либо вообще отсутствует (как, например, *авось, удаль, воля, тоска, надрыв, задушевность, совестно, обидно, неудобно*), либо такой эквивалент имеется, но не содержит именно тех компонентов значения, которые являются для него специфичными (например, *душа, судьба, счастье, пошлость, разлука, обида, жалость, как бы*).

Специфичность ракурса «мировидения» отражается в вероятностной организации внутреннего лексикона языковой личности. Сравнение картин мира англичанина и русского позволило отметить присущую англичанину существенную значимость категорий «время» и «работа». В Британском Национальном корпусе самым частотным существительным является «time», тогда как для русского человека наиболее частотным концептом является «жизнь».

При сравнении русской и англоязычной картин мира обращают на себя внимание отраженные в языке природно-климатические особенности: многочисленным названиям зимних природных явлений России *метель, вьюга, буря, занос, поземка, буран, пурга, завихруха*, которым в английском языке соответствует небольшое количество слов *snowstorm, snowdrift, snowblast, blizzard*.

При сравнении русской и испанской картин мира обнаруживаются различия в представлениях о семейных отношениях, цветах и т.д. Известно, например, что в испанской культуре ребенок принимает как фамилию отца, так и фамилию матери, следующих друг за другом (так, детей известного колумбийского писателя Габриэля Гарсия Маркеса зовут Родриго Гарсия Барча и Гонзало Гарсия Барча), в то время как для русской культуры традиционным является присвоение ребенку фамилии отца.

Конечной целью данных исследований может стать выстраивание гармоничных взаимоотношений в процессе диалога культур, диалога языков, диалога личностей [13]. Воссоздание языковой картины мира осуществляется на основании комплексного (лингвистического, культурологического, семиотического) анализа лингвоспецифических концептов русского языка в межкультурной перспективе (работы Ю.Д. Апресяна, Н.Д. Арутюновой, А. Вежбицкой, Анны А. Зализняк и др.).

Каждый язык уникален, и в каждом языке заложена своя картина мира – культурноспецифическая модель. Способ мышления народа определяется языком, существует определенный «стиль присвоения действительности» посредством языка.

Лео Вайсгербер

ИСПАНИДАД

Испанидад (исп. Hispanidad, сообщество испаноязычных стран) – многонациональное сообщество народов и государств, в которых значительную роль играет испанский язык и сформированная на его основе культура. По разным данным, к сообществу испанидад относят от 22 до 30 стран в Латинской Америке, Европе, Африке, Азии и Океании.

Концепцию Испанидад часто связывают с прибытием первых испанцев под предводительством Христофора Колумба в Америку 12 октября 1492 года. В некоторых испаноязычных странах этот день является национальным праздником Día de la Hispanidad.



В XVIII веке появилось осознание культурной общности испаноговорящих народов. В 1713 году была создана Королевская академия испанского языка, в задачу которой входила стандартизация испанского языка, употребляемого по всему миру. В 1951 году была создана Ассоциация Академий испанского языка. Демократизация политического режима в Испании в конце XX века повлекла за собой появление новых форм интеграции испаноязычного мира, (в частности, проведение ежегодного Иberoамериканского саммита), создание в различных странах иberoамериканских культурных центров и т.п.

Страны, входящие в Испанидад

В Европе в число испаноговорящих стран входят Испания и Андорра

В Америке – практически все страны Южной Америки, Латинская Америка, а также страны Карибского бассейна



В Азии и Океании на испанском говорят на Филиппинах, Гуаме, Северных Марианских островах, Федеративных Штатах Микронезии и Палау

В Африке это Экваториальная Гвинея и Западная Сахара



Количество испаноговорящих по странам

Страны	Количество испаноговорящих
Мексика	115 148 235
США	52 588 880
Испания	46 698 137
Колумбия	46 594 240
Аргентина	41 410 454
Венесуэла	29 976 908
Перу	26 391 475
Чили	17 433 917
Эквадор	15 113 286
Гватемала	13 338 764

По данным Института Сервантеса, количество испаноговорящих в мире насчитывает 495 миллионов человек, среди которых испанский язык является родным приблизительно для 407 миллионов, что делает его вторым наиболее распространенным языком в мире по количеству носителей после китайского языка. Кроме того, около 60 миллионов человек владеют испанским как вторым языком, а 20 миллионов студентов изучают его в качестве иностранного. Испанский является одним из шести официальных языков Организации Объединенных Наций и используется в качестве официального языка Европейского Союза и МЕРКОСУР – субрегионального торгово-экономического союза, в который входят Аргентина, Бразилия, Парагвай и Уругвай; ассоциированные члены – Боливия и Чили.

Испанский язык сохраняет неоспоримый статус второго по значению мирового языка, открывая доступ к бесценному наследию поликультурного сообщества Испанидад.

ВЕК XV.

Король Испании Фердинанд II Арагонский и Королева Изабелла Кастильская



В конце пятнадцатого века перед Испанией стояли сложнейшие задачи политического и военного характера: объединить страну, разделенную на несколько королевств, изгнать арабов с Пиренейского полуострова. Задачи эти были решены, и испанская корона получила право гордиться собой. У истоков этих свершений стояла царственная чета – Изабелла и Фердинанд.

Изабелла (1451–1504), дочь короля Кастилии Хуана II, начала править вместе со своим мужем с начала 1475 года. Оба имели равные права и возможности для управления страной и вошли в историю под именем католических королей Изабеллы I и Фердинанда II Арагонского, Фердинанда V Кастильского.

Во время правления королева реорганизовывала армию, укрепляла государственный аппарат, решительно пресекала стремление отдельных территорий к сепаратизму и склоняла соседей к союзу с Кастилией и Арагоном, королем которого Фердинанд стал в 1479 г. К концу 80-х гг. им удалось объединить всю Испанию, за исключением Гранады. Когда в 1492 г. эта территория была взята, горе молодого эмира Гранады, вынужденного бежать из своего дворца Альгамбра, оказалось поистине безутешным. Его мать с укором бросила ему: «Оплакивай, как женщина, то, что ты не смог защитить как мужчина». Но ведь именно женщина заставила его выбросить белый флаг.

Короли уделяли внимание и национальной культуре. Изабелла была покровительницей искусств, помогала университетам, талантливым писателям и ученым. Благодаря ее заботам возшла звезда выдающегося филолога Э.А. Небрихи, автора книг «Латинская грамматика» и «Кастильская грамматика».

Государственная мудрость Изабеллы сказалась и в том, что она поняла перспективность проектов Х. Колумба, который отправлялся к берегам Восточной Азии через Атлантический океан. Королевская чета заключила с ним договор, пожаловав ему дворянское звание, титулы Адмирала Моря-Океана, вице-короля и генерал-губернатора всех островов и материков, которые он откроет.

Однако не все действия католических королей благоприятствовали развитию Испании. В 1478 г. был создан трибунал инквизиции, в 1492 г. из страны изгнали евреев. И хотя Фердинанд и Изабелла действовали якобы в интересах единой веры и единого государства, обе эти акции нанесли Испании огромный ущерб.

За сорокалетнее царствование Фердинанду II Арагонскому и Изабелле Кастильской удалось оказать огромное влияние на общеевропейскую политику.

*При них было достигнуто политическое единство Испании,
взятием Гранады закончилась Реконкиста,
произошло открытие Америки (1492).*

ВЕК XX.**Король Испании Хуан Карлос I и Королева София Греческая**

Дом Бурбонов царствует по всей Европе начиная с XVI века, когда Бурбонские государи управляли Наваррой и Францией. В настоящее время представители династии Бурбонов остаются у власти только в Испании и Люксембурге. Главой государства в Испании с 1975 года является король Хуан Карлос, родившийся в 1938 году в Риме. Молодость он провел, обучаясь в Военной академии и колледжах армии, флота и военно-воздушных сил. Свое образование будущий король завершил в 1961 году, окончив Университет Комплутенсе в Мадриде по направлению «Конституционное и международное право, экономика и налогообложение», а 14 мая 1962 года женился на греческой принцессе Софии.



В 1969 году Хуан Карлос вззошел на трон, когда генерал Франсиско Франко выбрал его в качестве своего преемника. Со смертью диктатора в 1975 году Хуан Карлос официально стал королем Испании. У четы трое детей: две дочери – Инфанта Кристина и Инфанта Елена и сын – принц Фелипе, который в настоящее время является официальным наследником короны. Члены испанской королевской семьи определяются королевским указом и включают в себя Короля Испании, супругу монарха, родителей монарха и их детей, а также наследника испанского престола.

К членам испанской королевской семьи часто обращаются некоммерческие организации, располагающиеся в Испании и за рубежом, с просьбой стать их покровителями. Королевский патронаж вызывает чувство официального доверия к себе, поскольку та организация, над которой они берут патронаж, тщательно изучается на предмет своей пригодности. Королевское участие существенно повышает значимость организации и вызывает огромный интерес в СМИ, который она не смогла бы получить, оказывая благотворительную помощь или проводя какое-нибудь культурное событие.

Члены королевской семьи могут осуществлять свои собственные благотворительные и культурные программы. Так, королева София посвящает большую часть своего времени Фонду Королевы Софии, является почетным председателем Фонда по борьбе с наркоманией, Королевского попечительского совета по образованию и поддержке инвалидов, Высшей королевской музыкальной школы им. королевы Софии, в то время как принц Фелипе возглавляет Фонд Принца Астурийского, целью которого является содействие «научным, культурным и гуманистическим ценностям, которые составляют часть мирового наследия человечества».

***За годы правления король провел в стране важные демократические реформы,
в 1978 году была принята новая конституция Испании,
провинции страны получили больше самостоятельности.
Король Хуан Карлос I прилагает большие усилия
для улучшения отношений Испании
со странами Латинской Америки.***

Español en vivo. **Краткий очерк испанского языка**

Испанский язык прошел долгий путь становления, испытывая влияния многих языков и диалектов Европы и Северной Африки. Он возник из смешения с диалектами кельтов, иберийцев, финикийцев, греков, вестготов, обитавших на Пиренейском полуострове. Когда римские колонизаторы проникли сюда в III–II веках до н.э., испанский язык смешался с латынью, и возникла так называемая народная латынь. Современный испанский (кастильский) язык является новейшим этапом развития живого народного латинского языка. Огромное влияние на становление кастильского языка оказало вторжение арабских завоевателей, благодаря чему испанский язык обогатился тысячами слов арабского диалекта, мозарабики. Язык Кастилии (области в Испании) стал отдельным языком отчасти благодаря усилиям короля Альфонсо Мудрого в XIII веке. Испанский язык – первый романский язык, который «получил» грамматику, написанную в 1492 году андалусским лингвистом Антонио де Небриха (Antonio de Nebrija). Кастильский диалект быстро стал письменным и образовательным стандартом и сегодня остается официальным языком Испании и других стран сообщества Испанидад.

По сравнению с народной латынью, общим предком всех романских языков, испанский язык претерпел меньше изменений, чем, например, французский язык, однако эти изменения все же значительны. Испанский язык флективный, с системой спряжения глагола, двумя родами (муж. и жен.), категорией числа (ед. и мн.), но без склонения существительного. Так же как в других языках, используются определенный, неопределенный и нулевой артикли. Имеются указательные местоимения 3 ступеней: *este* «этот» (около говорящего), *ese* «тот» (около собеседника), *aquel* «тот» (далеко от обоих собеседников).

По типу спряжения испанские глаголы делятся на правильные (*verbos de la conjugación regular*) и глаголы индивидуального спряжения (*verbos de la conjugación irregular*). Правильные глаголы образуют три группы: глаголы на -ar (*hablar, amar, mandar*), глаголы на -er (*comer, leer, beber*) и глаголы на -ir (*vivir, recibir, abrir*). У правильных глаголов изменяется только окончание. Глаголы индивидуального спряжения не подчиняются общим правилам спряжения, и их формы нужно запоминать. К таким глаголам относятся: *ser* (быть, являться), *estar* (быть, находиться), *dar* (давать), *ver* (видеть), *tener* (иметь), *venir* (приходить, прибывать) и др.

Испанский глагол имеет три неличные формы: инфинитив, причастие прошедшего времени страдательного залога, герундий; 2 залога – действительный и страдательный, образуемый от личной формы глагола *ser* + причастие основного глагола. Страдательно-возвратная форма состоит из глагола в действительном залоге и возвратного местоимения *se*.

¿Habláis español? Вы говорите по-испански? Многие люди начинают изучать испанский как второй иностранный язык, после английского. Преимущество такой последовательности изучения языков состоит в том, что, как известно, около 80 % английской лексики – романского происхождения. Это существенно облегчает усвоение испанских слов. Однако при изучении любого иностранного языка человек сталкивается с трудностями, связанными с интерференцией родного и прежде изучаемого языка. В этом случае при его изучении может возникнуть путаница, например: глагол *come* – приходить (англ.) и испанский глагол *comer* – обедать, принимать пищу. Этимология таких слов может быть абсолютно различной при случайном сходстве их про-

изношения или написания. В некоторых случаях, все же, английский может помочь. Мы знаем, что в английском house – это дом как постройка, а home – как место жительства, домашний очаг. В испанском есть такая же разница, но выражается она не в разных лексемах, а в наличии/отсутствии артикля: la casa = house, casa = home. Еще одна трудность вызвана употреблением глаголов ser и estar. Хотя оба они переводятся на русский язык глаголом «быть», различия в их употреблении существуют. Глагол ser означает постоянное свойство, характеристику, в то время как глагол estar означает местонахождение или временное состояние.

В испанском языке живет множество слов, восходящих к латинским словам, исчезнувшим в большинстве романских языков, например: comedere → исп. comer (есть). Безусловно, существует огромный пласт слов латинского происхождения, которые существуют и в других языках, такие как la escuela (школа), gobernar (управлять), la púrpura (пурпур). Испытав на себе сильное влияние арабского, испанский язык получил большое количество арабских заимствований, особенно в сфере администрации, торговли, строительства, науки, сельского хозяйства. Например, la tarifa (тариф), la cifra (цифра), alcoba (спальня), azulejo (изразец, кафель), el albaricoque (абрикос). Сильное влияние на испанскую лексику оказали также итальянский и французский языки.

Фонетический облик слов в испанском очень красив, в нем ощущается энергия и экспрессия, это во многом объясняется тем, что в языке отсутствует ослабление безударных гласных, все гласные, независимо от ударения всегда произносятся одинаково четко. В испанском языке отсутствует смягчение согласных и вообще мягкие согласные, в языке нет оглушения согласных на конце слова, также нет различия между произношением букв b и v, они обе звучат как [b]; двойная согласная ll произносится почти как русский звук [й]. Что касается постановки ударения в словах, то ударными могут быть как последний (если слова заканчиваются на согласный, кроме n и s), так и предпоследний слоги (если слова заканчиваются на гласную или на n и s). Все исключения отмечаются на письме ударением.

Испанская орфография – одна из самых фонематических орфографий среди языков, использующих латинский алфавит. В алфавите есть дополнительная буква Ñ и диграфы ll, ch, gu, rr. Над буквами, обозначающими гласные, иногда ставится ударение – в словах-исключениях. Особенностью испанской пунктуации является написание восклицательного и вопросительного знака не только в начале предложения, но и в конце (в перевернутом виде). Так гораздо удобнее, считают сами испанцы: ...des de el comienzo, gracias al signo, uno sabe cual es el sentido quelle va la oración. Uno la lee como exclamativa una oración exclamativa des de el principio (...благодаря «перевернутому» знаку мы с самого начала (предложения) знаем, какой смысл у данного предложения. И восклицательное предложение мы читаем как восклицательное с самого начала).

Изучать испанский язык никогда не поздно. Начните свое увлекательное путешествие в мир Испанидад с одним из лучших учебников испанского языка (http://www.edelsa.es/catalogo_Nuevo_ven.php).



¿Habla Español? Minimum Minorum Español

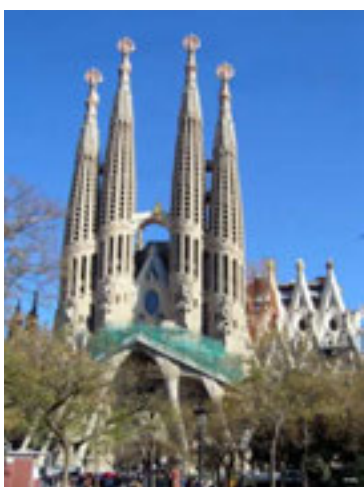
Ruso turista oblico morale
Andrei Mironov

¡Hola! Привет
¿Qué tal? Как дела?
Muy bien, gracias.
Очень хорошо, спасибо.
¡Hasta luego! До встречи.



¡Buenos días!
Добрый день
Me llamo...
Меня зовут...
Soy de Rusia.
Я из России.
Mucho gusto
Очень приятно.

¡Adiós!
До свидания



¿Qué toma Usted?
Что будете
заказывать?
Un café, por favor.
Кофе, пожалуйста.
¿Con leche y azúcar?
С молоком и сахаром?
Sólo con leche,
gracias.
Только с молоком,
спасибо.
Buen provecho.
Приятного аппетита.

¡Sí!
¡No!
¡Excúseme!
¡Perdóneme!
Muchas gracias.

Discúlpeme, ... Извините, ...
¿Sí? Да?
¿Habla Usted Español? Вы говорите
по-испански?
Sí, un poco. Да, немножко.
¿Dónde está la Sagrada Familia, por favor?
Скажите, пожалуйста, где находится
Саграда Фамилия?
Muchas gracias. Большое спасибо



¿Cuánto cuesta? Сколько это стоит?
¿Como se dice en Español?
Как это по-испански?

Me gusta hablar Español.
Мне нравится говорить по-испански.

Sí, hablo Español

Личные местоимения Los pronombres personales

yo	я
tú	ты
él, ella, Usted	он, она, Вы (ед. число)
nosotros, nosotras	мы (муж.), мы (жен.)
vosotros, vosotras	вы (муж.), вы (жен.)
ellos, ellas, Ustedes	они (муж.), они (жен.), Вы (мн. число)

Правильные глаголы Los verbos de la conjugación regular

I группа: на -ar	II группа: на -er	III группа: на -ir
hablar – говорить	comer – есть	vivir – жить
llamar – звать	beber – пить	recibir – получать
trabajar – работать	saber – знать	escribir – писать

Спряжение правильных глаголов

I группа: на -ar	II группа: на -er	III группа: на -ir
yo hablo	yo bebo	yo escribo
tú hablas	tú bebes	tú escribes
él habla	él bebe	él escribe
nosotros hablamos	nosotros bebemos	nosotros escribimos
vosotros habláis	vosotros bebéis	vosotros escribís
ellos hablan	ellos beben	ellos escriben

История одного выражения

Так же как и легендарное «no pasarán», лозунг «El pueblo unido jamás será vencido» («Пока мы едины, мы непобедимы!», дословно – «Единый народ никогда не будет побежден!») стал знаковым для латиноамериканского мира после военного переворота 1973 г. в Чили. Это слова песни чилийского поэта и композитора Серхио Ортеги, ставшей символом борьбы за демократию сначала в Чили в период президентства Сальвадора Альенде, а затем и во всем мире.



*Y ahora el pueblo que se alza en la lucha
con voz de gigante gritando; ¡adelante!
¡El pueblo unido jamás será vencido!*

*И сейчас в борьбе поднимается народ
Кричащий голосами гигантов: «Вперед!»
Единый народ никогда непобедим!*



Un abanico



Dos castañuelas

Испанский счет

0 cero	11 once	21 veintiuno
1 uno	12 doce	22 veintidós
2 dos	13 trece	30 treinta
3 tres	14 catorce	31 treinta y uno
4 cuatro	15 quince	32 treinta y dos
5 cinco	16 dieciséis	40 cuarenta
6 seis	17 diecisiete	50 cincuenta
7 siete	18 dieciocho	60 sesenta
8 ocho	19 diecinueve	70 setenta
9 nueve	20 veinte	80 ochenta
10 diez		90 noventa
		100 cien/ciento



Tres guitarras



Cuatro pelotas

VAMOS A ESTUDIAR



Costa Brava



Costa del Sol



Costa Dorada



Relaciona cada infinitivo con su forma

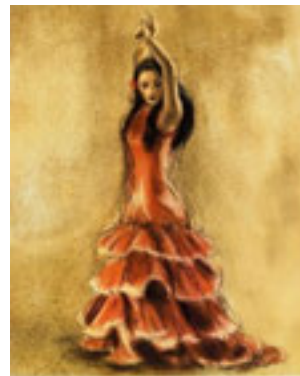
1 hablar	a tú hablas
2 llamarse	b nosotros cantamos
3 trabajar	c vosotros trabajais
4 bailar	d me llamo
5 escuchar	e ellos reciben
6 comer	f ella baila
7 beber	g yo como
8 aprender	h tú recibes
9 vivir	i ellas escuchan
10 recibir	j él vive
11 escribir	k nosotros corremos
12 correr	l yo aprendo

Querida Julia:
 ¿Qué tal estás? ¡Espero que todo vaya bien! Yo estoy perfecto, me gusta mucho Pamplona. Cada día paso mucho tiempo en la playa, juego al voleibol, como mucha fruta y tomo el sol. Mis amigos españoles se llaman Jose y Lola, son muy amables y nos llevamos excelente y ilo pasamos muy bien! Quiero regresar aquí el verano próximo. Es todo lo que quiero decir por ahora. ¡Escribeme pronto, por favor!



Exema.NET
 Apartado de Correos 3182
 31030 - Pamplona

Un beso, Elena



El flamenco es un estilo de música y danza. El flamenco tal y como lo conocemos hoy en día data del siglo XVIII, y tiene como base la música y la danza andaluzas. Está considerado actualmente Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad y Patrimonio Cultural Inmaterial Etnológico Andaluz.

Completa la canción famosa con las palabras que faltan:

Bésame Mucho

Bésame, bésame...(1)....
 Como si fuera esta noche la ultima...(2)...
 Bésame, bésame mucho,
 Que tengo miedo tenerte,
 y perderte despues.
 Quiero tenerte muy cerca,
 Mirarme en tus ojos,
 Verte junto a...(3)...
 Piensa que tal vez...(4)...
 Yo ya estaré lejos,
 Muy lejos de aquí.

mañana
 mí
 mucho
 vez

Bésame mucho es el título de una canción escrita en 1940 por la compositora mexicana, Consuelito Velázquez (1916–2005).

Rápidamente se convirtió en una de las canciones más populares del siglo XX.





El Greco

Doménikos Theotokópoulos, conocido como el Greco («el griego»), fue un pintor del final del Renacimiento que desarrolló un estilo muy personal en sus obras de madurez. Hasta los 26 años vivió en Creta, donde fue un apreciado maestro de iconos en el estilo posbizantino vigente en la isla. Después residió diez años en Italia, donde se transformó en un pintor renacentista, primero en Venecia, asumiendo plenamente el estilo de Tiziano y Tintoretto, y después en Roma. En 1577 se estableció en Toledo (España), donde vivió y trabajó el resto de su vida.

Su formación pictórica fue compleja, obtenida en tres focos culturales muy distintos: su primera formación bizantina fue la causante de importantes aspectos de su estilo que florecieron en su madurez; la segunda la obtuvo en Venecia de los pintores del Alto Renacimiento, especialmente de Tiziano, aprendiendo la pintura al óleo y su gama de colores —él siempre se consideró parte de la escuela veneciana; su estancia en Roma le permitió conocer la obra de Miguel Ángel y el manierismo.

Su obra se compone de grandes lienzos para retablos de iglesias, numerosos cuadros de devoción para instituciones religiosas -en los que a menudo participó su taller- y un grupo de retratos considerados del máximo nivel. En sus primeras obras maestras españolas se aprecia la influencia de sus maestros italianos. Sin embargo, pronto evolucionó hacia un estilo personal caracterizado por sus figuras manieristas extraordinariamente alargadas con iluminación propia, delgadas, muy expresivas, en ambientes indefinidos y una gama de colores buscando los contrastes.

Nombre completo	Doménikos Theotokópoulos
Nacimiento	1541 Candía, Creta (República de Venecia)
Fallecimiento	7 de abril de 1614 Toledo, España
Nacionalidad	Griega

España cuenta con casi 1.2 millones de hectáreas de viñedos, lo que la convierte en el país con la mayor extensión cultivada de viñas del mundo. Los españoles beben una media de 38 litros de vino al año por persona, siendo el noveno país consumidor neto de vino del mundo.



Gabriel García Márquez

Escritor, periodista y premio Nobel colombiano. Sus novelas más conocidas son Cien años de soledad (1967), que narra en tono épico la historia de una familia colombiana, y El otoño del patriarca (1975), en torno al poder y la corrupción políticos. También es autor de varios libros de cuentos como La increíble y triste historia de Eréndira y de su abuela la desalmada (1972) o Doce cuentos peregrinos (1992). García Márquez ha despertado admiración en numerosos países occidentales por la personalísima mezcla de realidad y fantasía que lleva a cabo en sus obras narrativas, situadas siempre en Macondo, una imaginaria ciudad de su país. Recibió el Premio Nobel de Literatura en 1982.

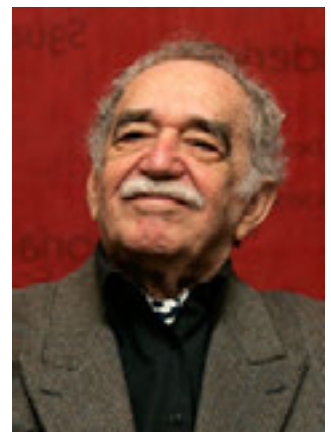


Nombre completo	Gabriel José de la Concordia García Márquez
Nacimiento	6 de marzo de 1927, Aracataca, Colombia
Ocupación	Escritor, periodista, editor, guionista
Género	Novela, cuento, crónica, reportaje

Discurso de aceptación del Premio Nobel 1982:



En cada línea que escribo trato siempre, con mayor o menor fortuna, de invocar los espíritus esquivos de la poesía, y trato de dejar en cada palabra el testimonio de mi devoción por sus virtudes de adivinación, y por su permanente victoria contra los sordos poderes de la muerte. El premio que acabo de recibir lo entiendo, con toda humildad, como la consoladora revelación de que mi intento no ha sido en vano... Muchas gracias.



LET'S GET STARTED!



Costa Brava



Costa del Sol



Costa Dorada



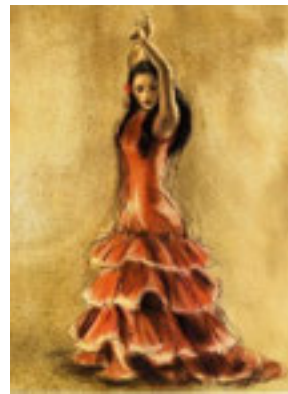
Match the Spanish and English verbs:

1 estudiar	a excuse
2 recibir	b use
3 vivir	c repeat
4 relajar	d receive
5 interesar	e study
6 escribir	f paint
7 significar	g relax
8 perdonar	h write
9 excusar	i signify
10 pintar	j pardon
11 usar	k interest
12 repetir	l live

Dear Julia,
 How are you? I hope all goes well! I'm perfect and I love Pamplona. Every day I spend my time on the beach, play volleyball, eat lots of fruit and sunbathe. My Spanish friends, Jose and Lola, are very friendly and we get along well and have a great time! I want to return here next summer. That's all for now. Write to me soon, please!
 Kisses, Elena



Exema. NET
 Apartado de Correos 3182
 31080 - Pamplona



Flamenco is a form of Spanish music and dance from the region of Andalusia. First mentioned in 1774, the genre has grown out of Andalusian and Romani music and dance styles. In recent years flamenco has become extremely popular all over the world. In 2010 UNESCO declared flamenco one of the Masterpieces of the Oral and Intangible Heritage of Humanity.

Besame Mucho

Besame besame mucho
 Each time I bring you a kiss
 I hear music divine
 So besame besame mucho
 I love you forever
 Say that you'll always be mine
 Dearest one, if you should leave me
 Then each little dream will take wings
 And my life would be through
 Oh besame besame mucho
 Ooh love me forever
 Make all my dreams come true

Besame Mucho – *Kiss me a lot* is the title of a song written in 1940 by the Mexican composer, Consuelito Velázquez (1916–2005). It quickly became one of the most popular songs of the twentieth century.



El Greco



Doménikos Theotokópoulos was a painter, sculptor and architect of the Spanish Renaissance. "El Greco" (The Greek) was a nickname, a reference to his national Greek origin.

El Greco was born in Crete, which was at that time part of the Republic of Venice, and the center of Post-Byzantine art. He trained to become a master within that tradition before travelling at the age of 26 to Venice. In 1570 he moved to Rome, where he opened a workshop and executed a series of works. During his stay in Italy, El Greco enriched his style with elements of Mannerism and of the Venetian Renaissance. In 1577, he moved to Toledo, Spain, where he lived and worked until his death.

El Greco received his initial training as an icon painter of the Cretan school, the leading centre of post-Byzantine art. His later artistic training was obtained from Venice High Renaissance painters, especially Titian. And finally, his stay in Rome got him acquainted with the works of Michelangelo and mannerism.

His creative work consists of large paintings for altarpieces in churches, numerous pictures of devotion for religious institutions in which his workshops often took place, and a group of portraits considered to be the highest level. The primacy of imagination and intuition over the subjective character of creation was a fundamental principle of El Greco's style. He believed that grace is the supreme quest of art, but the painter achieves grace only if he manages to solve the most complex problems with obvious ease.

Birth name	Doménikos Theotokópoulos
Born	1541 Kingdom of Candia (modern Crete)
Died	April 7, 1614 Toledo, Spain
Nationality	Greek

Spain has over 1.2 million hectares planted – making it the most widely planted wine producing nation, the third largest producer of wine in the world. This is due to the very low yields and wide spacing of the old vines planted on the dry, infertile soil. The country is ninth in worldwide consumptions with Spaniards drinking 38 litres per person a year.



Gabriel García Márquez

Writer, journalist and Nobel laureate. His most famous novels are *One Hundred Years of Solitude* (1967), epic tone that tells the story of a Colombian family, and *The Autumn of the Patriarch* (1975), about power and political corruption. He is also the author of several books of short stories such as *The Incredible and Sad Tale of Innocent Eréndira and Her Heartless Grandmother* (1972) and *Strange Pilgrims* (1992). García Márquez has aroused admiration in many Western countries for his personal mixture of reality and fantasy that takes place in his narrative works, always located in Macondo, an imaginary city in his country. He received the Nobel Prize in Literature in 1982.

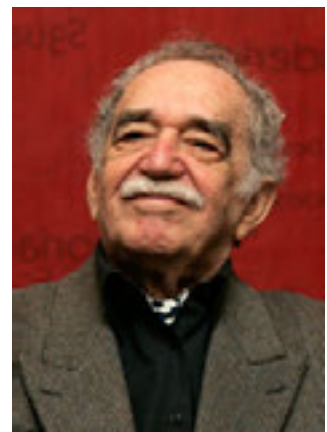


Birth name	Gabriel José de la Concordia García Márquez
Born	March 6, 1927, Aracataca, Colombia
Occupation	Writer, journalist, editor, scriptwriter
Genres	Novels, short stories

Gabriel García Marquez Nobel Prize Acceptance Speech



In each line that I write I always try, with varying degrees of success, to invoke the spirits of elusive poetry, and try to let every word the testimony of my devotion for their virtues of divination, and for their continued victory against the powers deaf of death. The award I have just received, as I understand in all humility, is the comforting revelation that my effort was not in vain... Thank you very much.



Список использованных источников

1. *Апресян Ю.Д., Апресян В.Ю., Бабаева Е.Э., Богуславская О.Ю., Иомдин Б.Л., Крылова Т.В., Левонтина И.Б., Санников А.В., Урысон Е.В.* Языковая картина мира и системная лексикография – М.: Школа «Языки славянских культур», 2006. – 910 с.
2. *Апресян Ю.Д.* Концепция активного словаря русского языка // Мир русского слова и русское слово в мире: Материалы XI Конгресса Международной ассоциации преподавателей русского языка и литературы. – Sofia: Heron Press, 2007.
3. *Апресян Ю.Д.* Об активном словаре русского языка // Русский язык сегодня. 4. Проблемы языковой нормы / отв. ред. *Л.П. Крысин*. – М., 2006. – С. 29–47.
4. *Бурас М., Кронгауз М.* Жизнь и судьба гипотезы лингвистической относительности // Наука и жизнь. – 2011. – № 8. <http://elementy.ru/lib/431410>
5. *Величковский Б.М., Блинникова И.В., Латин Е.А.* Представление реального и воображаемого пространства // Вопросы психологии. – 1986. – № 3. – С. 103–112.
6. *Волкова Г.И., Дементьева А.В.* Политическая история Испании XX века: учеб. пособие. – М.: Высш. шк., 2005. – 191 с.
7. *Гумбольдт В.* О различии строения человеческих языков и его влиянии на духовное развитие человечества (1830–1835) // Избранные труды по языкознанию. – М.: Прогресс, 2000. – 400 с.
8. *Леонтьев А.Н.* Психология образа // Вестник Московского ун-та. Сер. 14. Психология. – 1979. – № 2. – С. 3–13.
9. Лингвистический энциклопедический словарь / гл. ред. *В.Н. Ярцева*. – М.: Советская энциклопедия, 1990. – 688 с.
10. *Маркес Г.Г.* Сто лет одиночества. М.: изд-во «Локид», 1997. <http://www.borisba.com/litlib>
11. *Неруда П.* Избранное. – М., 1954. – 439 с.
12. *Павленис Р.И.* Понимание речи и философия языка // Новое в зарубежной лингвистике. – Вып. XVII. – М.: Прогресс, 1986. – 286с.
13. *Сойфер Э.В.* Многоязычие как реальность современного поликультурного мира // Вестник Пермского научного центра УрО РАН. – 2011. – № 4. – С. 76–79.
14. *Хайдеггер М.* Время и бытие: статьи и выступления (пер. с нем.; комм. *В.В. Бибихина*; серия «Мыслители XX в.»). – М.: Республика, 1993. – С. 41–63.
15. *Humboldt W.* Über die Verschiedenheit des Menschen Sprachbaues (1836). Facsimile ed. Bonn: F. Dümmlers Verlag, 1960.
16. <http://www.patriarchia.ru/db/text/1144057.html>
17. <http://larivera.info/encyclopaedia/history/family/>
18. http://noticias.juridicas.com/base_datos/Privado/rd2917-1981.html#
19. http://en.wikipedia.org/wiki/Spanish_Royal_Family#cite_note-1
20. <http://www.fundacionreinasofia.es/>
21. <http://www.fpa.es/es/>
22. <http://wholehistory.ru/Srednie-veka/ferdinand-i-izabella.html>
23. <http://www.calend.ru/holidays/0/0/454/>
24. http://ru.wikipedia.org/wiki/El_pueblo_unido_jam%C3%A1s_ser%C3%A1_vencido
25. <http://kipaknig.narod.ru/garcialorca/bio.htm>
26. http://es.wikipedia.org/wiki/El_Greco
27. <http://www.bonvin.ru/regions.phtml?id=4150>
28. http://www.ethnologue.org/show_language.asp?code=spa
29. <http://www.inosmi.ru/world/20130115/204651649.html>
30. http://www.krugosvet.ru/enc/gumanitarnye_nauki/ekonomika_i_pravo/MERKOSUR.html

31. http://en.wikipedia.org/wiki/Instituto_Cervantes
32. http://en.wikipedia.org/wiki/Spanish_language#cite_note-3
33. http://es.wikipedia.org/wiki/Cien_a%C3%B1os_de_soledad
34. <http://biblio3.url.edu.gt/Libros/100sole.pdf>
35. http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D1%83%D0%B0%D0%BD_%D0%9A%D0%B0%D1%80%D0%BB%D0%BE%D1%81_I
36. http://www.ciudadseva.com/textos/otros/la_soledad_de_america_latina.htm
37. <http://www.masterspanish.ru/spryazhenie-glagolov/1152-hablar-.html>
38. <http://www.megabook.ru/Article.asp?AID=641619>
39. <http://www.smirnova-tatjana.ru/index.php/ispanjaa/istorija-ispanii.html?start=2>
40. <http://www.epdlp.com/escritor.php?id=1743>

Коллектив авторов рубрики Terra Lingua Ψ

Чугаева Татьяна Николаевна, доктор филологических наук, заведующая кафедрой иностранных языков и философии ПНЦ УрО РАН

Назмутдинова Светлана Сергеевна, кандидат филологических наук, доцент кафедры иностранных языков и философии ПНЦ УрО РАН

Попов Даниил Сергеевич, преподаватель кафедры иностранных языков и философии ПНЦ УрО РАН

Алексеева Ирина Николаевна, старший преподаватель кафедры фонетики и методики преподавания иностранных языков СПбГУ

Чернышева Алена Сергеевна, преподаватель кафедры иностранных языков ПГФА

Шпак Наталья Евгеньевна, доцент кафедры иностранных языков ПГФА

Кавардакова Елена Леонидовна, доцент кафедры иностранных языков, лингвистики и межкультурной коммуникации ПНИПУ

Ответы к заданиям предыдущего номера

№ 1/2013

British English vs American English	USA quiz
1 h	New York
2 d	American Airlines
3 f	Fast food
4 j	Pretty Woman
5 i	Blue jeans
6 g	Big Apple
7 k	Yellow taxis
8 l	
9 e	
10 b	
11 c	
12 f	

Материал поступил в редакцию 15.05.2013 г.